RADIO

Volume II . Numero 18

Spedizione abb. postale . Gruppo IV

Rivista mensile edita in Torino, Corso Vercelli 140

S.R.L. SIBREMS GENOVA MILANO

SCATOLE DI MONTAGGIO

- **ED 16** 5 valvole - 4 gamme (2 o.m. - 2 o.c.) altoparl. magnetodinam. 4 W
- **ED 16** 5 valvole - 4 gamme (2 o.m. - 2 o.c.) altoparl. magnetodinam. 6 W
- **ED 14** 5 valv.+o.m. - 4 gamme (1 o.m. - 3 o.c.) altoparl. magnetodinam. 6 W
- **FD 20** 5 valv. Rimlock+o.m. - 4 gamme (1 o.m. - 3 o.c.) altop. magnetodin. 8 W
- **FG 30** 5 valv. Rimlock+o.m. - 7 gamme (2 o.m. - 5 o.c.) altop. magnetodin. 8 W
- **HG 32** 7 valv. Rimlock+o.m. - 7 gamme (2 o.m. - 5 o.c.) altoparlante magnetodinamico per alta fedeltà

CHASSIS PER RADIOFONOGRAFI

- **FD 20** 5 valv. Rimlock+o.m. - 4 gamme (1 o.m. - 3 o.c.) altop. magnetodin. 8 W
- **HD 24** 7 valv. Rimlock+o.m. - 4 gamme (1 o.m. - 3 o.c.) altoparlante magnetodinamico per alta fedeltà
- **FG 30** 5 valv. Rimlock+o.m. - 7 gamme (2 o.m. - 5 o.c.) altop. magnetodin. 8 W
- **HG 32** 7 valv. Rimlock+o.m. - 7 gamme (2 o.m. - 5 o.c.) altoparlante magnetodinamico per alta fedeltà
- **LH 40** 9 valv. Rimlock+o.m. - 8 gamme (1 o.m. - 7 o.c.) stadio preselettore AF - altoparlante magnetodinamico per alta fedeltà

RICEVITORI

- **ED 16** 5 valvole - 4 gamme (2 o.m. - 2 o.c.) altoparl. magnetodinam. 4 W
- **ED 14** 5 valv. Rimlock+o.m. - 4 gamme (1 o.m. - 3 o.c.) altop. magnetodin. 6 W
- **FD 20** 5 valv. Rimlock+o.m. - 4 gamme (1 o.m. - 3 o.c.) altop. magnetodin. 8 W
- **FG 30** 5 valv. Rimlock+o.m. - 7 gamme (2 o.m. - 5 o.c.) altop. magnetodin. 8 W
- **HG 32** 7 valv. Rimlock+o.m. - 7 gamme (2 o.m. - 5 o.c.) altoparlante magnetodinamico per alta fedeltà

CONVERTER FM — da 88 a 108 MHz e 5 valvole Rimlock

Complessi per FM — con gruppo di sintonia - 2 medie frequenze - 1 discriminatore

Discriminat. per FM — per valvola Rimlock **EQ 80**

ALTOPARLANTI

ELETTRODINAMICI

- **22E6** potenza 6W
- **36E20** potenza 20W autoeccit. con alim.
- **36E20/SE** potenza 20W senza alimentazione

MAGNETODINAMICI

- **16M4** potenza 4W
- **22M6** potenza 6W
- **24M8** potenza 8W
- **31M12** per alta fedeltà

GRUPPI AF

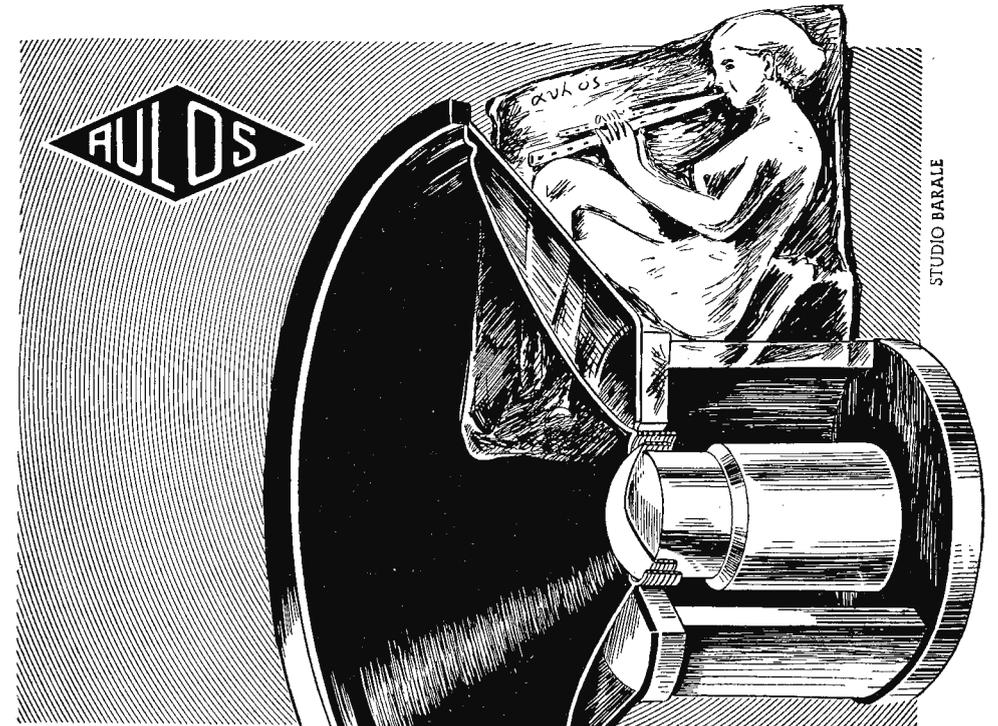
- **2MC** 1 gamma onde medie - 1 gamma o. c.
- **4MC** 2 o.m. - 2 o.c. - per condens. variab. da 125pF e da 250pF
- **AFT/4** a tamburo rotante - 1 gamma onde medie - 3 gamme o. c.
- **207** 2 o.m. - 5 o.g. - condensatore variabile e valvole Rimlock oscillatr. convert. incorporato
- **208** 1 o.m. - 7 o.c. - condensatore variabile e valvole Rimlock oscillatr. convert. e amplificatrice incorporati

TRASFORMATORI M.F.

- **MFQ10** normale a 470 KHz
- **MFQ11** miniatura a 470 KHz
- **MFQ12** per modulazione di frequenza da 10.7 MHz.

s. r. l.
S.I.B.R.E.M.S.
sede: GENOVA
VIA GALATA 35
TEL. 58.11.00-58.02.52
filiale: MILANO
VIA MANTOVA 21
TELEF. 58.89.50

RAPPRESENTANTI ESCLUSIVI:

- **LIGURIA** - Via Galata, 35 - GENOVA
- **PIEMONTE - Perino Mino** - TORINO - Via Pietro Giuria, 36
- **VENETO E MANTOVA - Cometti Cesare** - VERONA - Piazza Bra, 10
- **EMILIA - Pagliarini Franco** - MILANO - Via Archimede, 20
- **TOSCANA - Martini Alessandro** - FIRENZE - Via delle Belle Donne, 35
- **MARCHE-UMBRIA-ABRUZZI - Tommasi Dr. Luciano** - PERUGIA - Cas. post. 54
- **LAZIO - Sirte** - ROMA - Via Vetulonia, 37-39
- **CAMPANIA-BASILICATA-COSENZA - Savastano Luigi** - NAPOLI - V. Roma, 348
- **PUGLIA - Caputo Augusto** - GALATONE (Lecce) - Largo Chiesa, 10
- **SICILIA-REGGIO C.-CATANZARO - Barberi S.** - CATANIA - Via d. Loggetta, 10

- **35 - 16000 Hz**
- **Due bobine mobili**
- **Due diaframmi**
- **Radiatori concentrici**
- **Lente acustica**
- **Altissimo rendimento**

ALTOPARLANTE BIFONICO COASSIALE

B24/M } Speciali per riproduttori a larga banda (ricevitori FM, fonografi per micro-
B31/M } solco, a nastro), adatti anche per rinforzo sonoro.

B38/ML Adatto per rinforzo e per cinematografia.

B38/M Speciale per cinematografia.

OSAE OFFICINE SUBALPINE APPARECCHIATURE ELETTRICHE • VIA PIETRINO BELLI, 33 TEL. 70 608 TORINO

LABORATORIO RADIO

di

MARIO SALSARULO

Servizio Riparazioni

COSTRUZIONE E RIAVVOLGIMENTO TRASFORMATORI PER APPLICAZIONI RADIO ELETTRICHE - LAVORAZIONI ACCURATE - CONSEGNE SOLLECITE - PREVENTIVI PER ESECUZIONI SPECIALI

TORINO . CORSO REGINA MARGHERITA N. 119-121

Vorax Radio

S. R. L.

MILANO - VIALE PIAVE N. 14 - TEL. 79.35.05

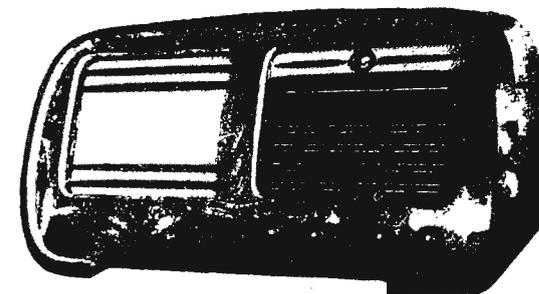
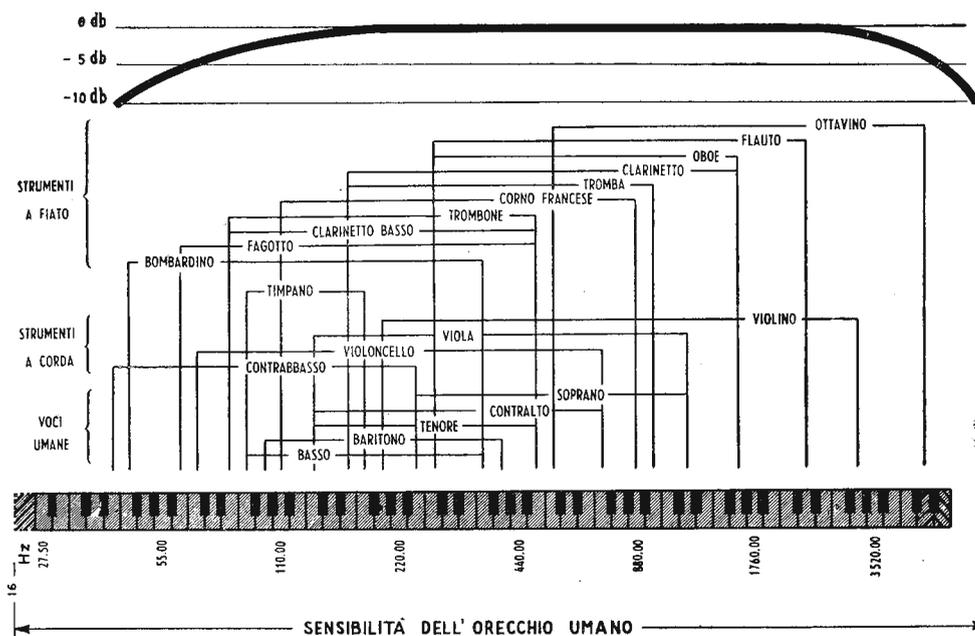
STRUMENTI DI MISURA - SCATOLE DI MONTAGGIO
ACCESSORI E PEZZI STACCATI PER RADIO

COMUNICATO

La "LESA" ha pubblicato il nuovo catalogo N. 31 relativo ai materiali ed impianti di amplificazione. Ai richiedenti sarà inviato gratuitamente.

LESA S.p.A. . Via Bergamo 21 . Milano

APPARECCHIO RADIORICEVENTE
mod. **OS 51/III**

5 valvole - indicatore di sintonia
complesso di alta frequenza intercambiabile brevettato
ricezione di 5 gamme d'onda

medie	da mt.	200	a	580
corte 3	da mt.	55	a	190
corte 2	da mt.	26,5	a	55
corte 1	da mt.	13,5	a	26
cortissime	da mt.	7	a	13,5

LA CURVA DI RIPRODUZIONE ACUSTICA DEL RICEVITORE **OS 51**/III RIVELA LE ECCELLENTI QUALITÀ MUSICALI DI QUESTO APPARECCHIO

SAVIGLIANO

Direzione: Corso Mortara 4 . **TORINO** . Capitale L. 1.000.000.000

RIVISTA MENSILE DI RADIO TELEVISIONE, ELETTRONICA

Direttore Dott. Renato Pera, I 1 AB

●

SELEZIONE RADIO, moderno ed interessante «digest» della stampa mondiale, tratta di radio, televisione, elettronica, traendo dalle migliori riviste e dai libri migliori i migliori articoli.
SELEZIONE RADIO è scritta in forma semplice ed accessibile a tutti e pertanto essa è la rivista per il costruttore, il riparatore, il dilettante, l'amatore di trasmissione ed, in genere, per chiunque s'interessi dei più recenti progressi dell'elettronica.
SELEZIONE RADIO ogni mese descrive ricevitori, trasmettitori, strumenti ed apparecchiature di misura e di controllo, dispositivi elettronici, apparecchiature elettromedicali ed elettromusicali, tele e radiocontrollo, antenne ecc., ecc.

ABBONAMENTI

12 *numeri L.* 2000 - 6 *numeri L.* 1050

PER CINQUE ABBONAMENTI:

12 *numeri L.* 8000 - 6 *numeri L.* 4200

SELEZIONE RADIO
Casella Postale 573 . Milano
C. C. Postale 3/26666 - *Milano*

BIBLIOGRAFIA ELETTROTECNICA

a cura di:

Autelco Mediterranea - Compagnia Generale di Elettricità - Compagnia Italiana Westinghouse - Fabbrica Italiana Apparecchi Radio - Giunta Tecnica del Gruppo Edison - "Marconi" Società Industriale per Azioni - Società An. Ferrovie Nord Milano - Società An. Magrini - Società Apparecchi Radio Scientifici - Società Italiana Reti Telefoniche Interurbane - Società Esercizi Telefonici - Tecnomasio Italiano Brown Boveri.

★

Raccoglie mensilmente classificate e ordinate per argomenti le recensioni degli articoli di elettrotecnica e radio pubblicati dalle 400 più importanti riviste di tutto il mondo. Oltre 6000 articoli sono recensiti, ogni anno; del testo integrale di essi il "**CID**" può fornire a tutti gli interessati dietro rimborso delle spese di esecuzione, riproduzioni fotografiche su carta, microfilm e traduzioni. Fascicoli gratuiti di saggio a richiesta.

ABBONAMENTO ANNUO L. 2500

★

CID CENTRO ITALIANO DOCUMENTAZIONE
VIA S. NICOLAO . TELEFONO 12.250
MILANO

Mobili-Radio

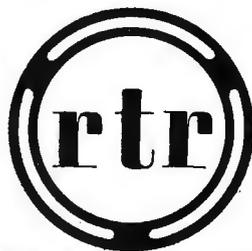
Ci. Pi.

MILANO

FABBRICA ARTIGIANA DI CESARE PREDA
ASSORTIMENTO DI TUTTI I MOBILI PER
RADIO — FONO — BAR

Esposizione ed Ufficio Vendita:
VIA MERCADANTE 2
Magazzino e Laboratorio:
VIA GRAN SASSO 42 TELEFONO 26.02.02

---

ricevitori
trasmettitori
radio

TORINO

OM!

associatevi al R.C.A.

avrete diritto:

- ★ all'assistenza per la licenza di trasmissione.
- ★ al servizio quindicinale **gratuito** QSL.
- ★ alla ricezione **gratuita** del bollettino Informativo Mensile "QTC".
- ★ alla pubblicazione del nominativo sul "Call-Book Internazionale" e sul "Call-Book Italiano".
- ★ a condizioni di favore per l'abbonamento a Riviste e pubblicazioni tecniche italiane e straniere.

QUOTA ASSOCIATIVA ORDINARIA 1951 **Lit. 800**

QUOTA ASSOCIATIVA JUNIORES 1951 **Lit. 400**

R. C. A.
RADIO CLUB AMATORI
Segreteria Generale
Ravenna
Via Cavour 34 **Casella Post. 37**

TRASFORMATORI DI M. F.

M 601	1° stadio	accordo su 467 Kc
M 602	2° stadio	Dimen. 35×35×73 mm.
M 611	1° stadio	accordo su 467 Kc
M 612	2° stadio	Dimen. 25×25×60 mm.
M 701	1° stadio	accordo su 467 Kc
M 702	2° stadio	Dimen. 35×35×73 mm.

●

COMMUTATORE ORIGINALE V.A.R.

Alla produzione del filo Litz per le proprie Medie Frequenze e gruppi la «V.A.R.» aggiunge ora la costruzione di un commutatore di gamma la cui razionalità e sicurezza completano i ben noti pregi dei suoi prodotti.

GRUPPI A. F. SERIE 400

A 422	**Gruppo AF a 2 gamme e Fono.** OM=mt 185—580 - OC=mt 15—52 Cond. var.: 2×465 pF
A 422 S	Caratteristiche come il preced. Adatto per valvola 6SA7
A 422 LN	Idem c. s. con commutazione a levetta per piccoli apparecchi
A 422 B	Per valvole « Miniature » e corrispondenti
A 442	**Gruppo AF 4 gamme spaziate e Fono.** OM1=mt 185—440 - OM2=mt 440—580 OC1=mt 15—38 - OC2=mt 38—27 Cod. var.: 2×255 pF
A 404	**Gruppo AF a 4 gamme e Fono.** OM=mt 190—580 - OC1=mt 55—170 OC2=mt 27—56 - OC2=mt 13—27 Cond. var.: 2×(140+280) pF
A 424	**Gruppo AF a 4 gamme e Fono.** OM=mt 190—580 - OC1=mt 34—54 OC2=mt 21—34 - OC3=mt 12,5—21 Cond. var.: (2×75+345) pF
A 454	**Gruppo AF 4 gamme con pream. AF.** Gamme come il gruppo A 424 Cond. var.: 3×(75+345).

MILANO . Via Solari 2 . Telefono 4.58.02

RIVISTA FOTOGRAFICA ITALIANA

Periodico mensile di arte, tecnica e storia della fotografia e sue applicazioni.

Direttore:
Gen. MARIO LOVADINA

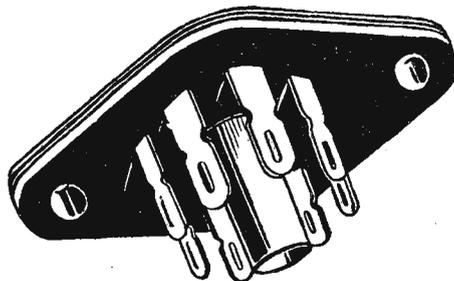
●

40° anno di pubblicazione

●

Numero di saggio gratis a richiesta

Dott. ERMES JACCHIA - EDITORE
Casella Postale N. 61 . VICENZA

SUPPORTI PER VALVOLE "MINIATURA"

Produzione in grande serie
Esportazione
SEDE MILANO
Via G. Dezza 47 . Tel. 44.330

STABILIMENTI
MILANO . Via G. Dezza 47 . Tel. 44.321
BREMBILLA (Bergamo) Telefono 201-7

A/STARS

di

Enzo Nicola

★

Prospetti illustrati a richiesta

SINTONIZZATORI PER MODULAZIONE DI FREQUENZA

★

PRODUZIONE 1950 - 51

- **Ricevitori Mod. Amp. ed F.M.** a 3 e 5 gamme.
- **Sintonizzatori F.M.** Mod. RG V - RG 2 - RG 0 ed RG 1 (sopra illustrato) Mod. TV per il suono della Televisione.
- **Scatole di montaggio** dei ricevitori ed adattatori di cui sopra.
- **Parti staccate:** Medie Frequenze per F.M. con discriminatore.
  Antenne per F.M. e Televisione.

A|STARS - Corso G. Ferraris 37
TORINO
Telef. 49.974

RECORDING

AND INSTRUMENT CORPORATION NEW YORK Jamaica, 1 **EQUIPMENT CORPORATION**

presenta sul mercato
la nuova macchina

PHOTO ELECTRIC ENGRAVER

di sua esclusiva fabbricazione, per la produzione di cliché da stampa su materiale plastico, a mezzo di sistema a cellula fotoelettrica che consente la riproduzione direttamente dalla fotografia in pochi minuti. La macchina ENGRAVER può essere usata da zincografie specializzate, giornali, riviste, case editrici, eliminando la così superata tecnica del procedimento chimico galvanico.

- **Registratori professionali a nastro magnetico nuovo modello 125 con o senza apparecchiatura PIC-SYNC per controllo automatico della velocità e sincronismo; particolarmente adatto per le registrazioni su colonne sonore di film-trasmissioni e riproduzioni sonore per doppiaggio televisione.**
- **Nastri magnetici Fairchild Auto-Pack.**
- **Registratori professionali per incisione su dischi, modelli portatili e da studio.**
- **Thermo-Stylus per impiego sui registratori su dischi, a mezzo di puntine riscaldate.**
- **Nuovo Pick-Up "Three Turret Arm" per registrazione a tre cartucce.**
- **OSCILLO RECORD CAMERA e POLAROID CAMERA per fotografie delle osservazioni sul tubo a raggi catodici negli oscillografi.**

Chiedere informazioni, listini:
Agente generale esclusivo per l'Italia: **SILVAGNI RAFFAELE**
Via delle Carrozze, 55 - **ROMA** - Telefono n. 61.317 - Telegrammi RAFSIL

A. GALIMBERTI

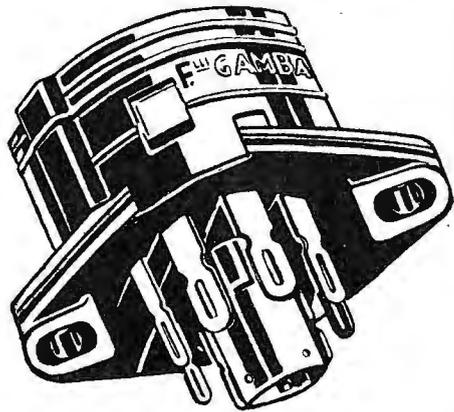
COSTRUZIONI RADIOFONICHE

MILANO - Via Stradivari 7 - Telef. 20.60.77

PREFERITE SEMPRE PRODOTTI DI **QUALITÀ** A PREZZI DI ASSOLUTA CONVENIENZA !!!

Complessi fonografici.
Condensatori "Facon" *per* ***radio*** *e per* ***tubi fluorescenti***
Microfoni - capsule - testine *per ogni applicazione piezoelettrica...*

CHIEDETE ILLUSTRAZIONI E LISTINI DEI PREZZI ALLA:
Soc. RIEM - Corso Vitt. Emanuele 8 - **MILANO**

SUPPORTI PER VALVOLE
“RIMLOCK”

Esportazione
Fornitore della Spett. Philips

S. p. A. **F.lli Gamba**

SEDE MILANO . Via G. Dezza 47 - Tel. 44.330

Ditta P. Anghinelli

Scale radio - Cartelli pubblicitari artistici - Decorazioni in genere

(su vetro e su metallo).

LABORATORIO ARTISTICO
Perfetta Attrezzatura ed Organizzazione. Ufficio Progettazione con assoluta Novità per disegni su Scale Parlanti . Cartelli Pubblicitari . Decorazioni su Vetro e Metallo. PRODUZIONE GARANTITA INSUPERABILE per sistema ed inalterabilità di stampa.
ORIGINALITÀ PER ARGENTATURA COLORATA Consegna rapida
Attestazioni ricevute dalle più importanti Ditte d'Italia.
SOSTANZIALE ECONOMIA
GUSTO ARTISTICO
INALTERABILITÀ DELLA LAVORAZIONE

Via Amadeo 3. Tel. 299.100-298.405
Zona Monforte . Tram 23-24-28
Milano

Commercianti !
Riparatori !

ALTOPARLANTI
“Alnico 5°”

TORINO
Tel. 42234

Via Massena
n. 42

Laboratorio Radiotecnico
di **E. ACERBE**

★

Tipi Nazionali ed Esteri
7 MARCHE . 8 MODELLI
Normali . Elittici . Doppio cono
Da 0,5 watt a 40 watt

Interpellateci

★

Commercianti!
Rivenditori!
Riparatori!

GIRADISCHI AUTOMATICI
americani

TESTATE PER INCISORI
a filo

MICROFONI A NASTRO
dinamici e piezoelettrici

AMPLIFICATORI

interpellate il
Laboratorio Radiotecnico
di
E. ACERBE

Via Massena, 42. Torino. Tel. 42.234

MODELLO LV 57

Perchè chi possiede una radio
INCAR
è tanto entusiasta?
Perchè ... ?!
Chiedetegliela ...

I N C A R

INDUSTRIA NAZ. COSTRUZ. APPARECCHI RADIO

PIAZZA CAIROLI, N. 1

VERCELLI

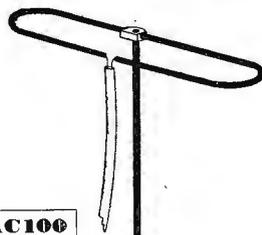
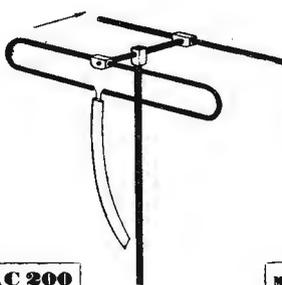
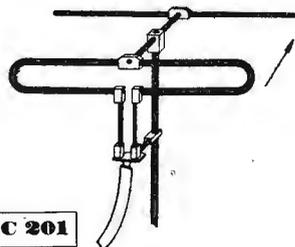
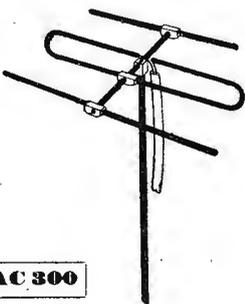
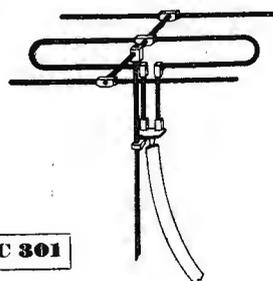
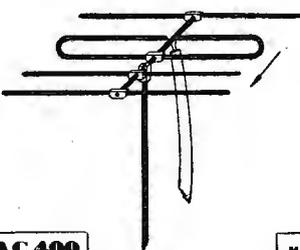
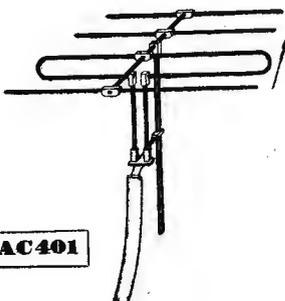
TELEFONO N. 23-47

Armatori... !
Marinai ... !
Pescatori ... !
Il radiotelefono

INCAR

vi dona tempo e denaro
e salva le vite in mare

RADIOTELEFONO I.T.R. 15

ANTENNE *per*
MODULAZIONE DI FREQUENZA TELEVISIONE - RADIANTI

LIONELLO NAPOLI
MILANO
Viale Umbria 80
TELEF. 57.30.49

★

AC 100

Dipolo ripiegato. (Folded dipole)

Per televisione-Canale 6° L. **4.180**
Per FM. - 90÷100 MHz L. **3.630**

AC 200

Radiatore + direttore

Per televisione-Canale 6° L. **7.700**
Per FM. - 90÷100 MHz L. **7.480**

AC 201

Idem con adattamento di impedenza con linea in quarto d'onda.

Per televisione-Canale 6° L. **8.690**
Per FM. - 90÷100 MHz L. **8.470**

AC 300

3 elementi: riflettore - radiatore direttore.

Per televisione-Canale 6° L. **8.910**
Per FM. - 90÷100 MHz L. **8.690**

AC 301

Idem con adattamento di impedenza con linea in quarto d'onda.

Per televisione-Canale 6° L. **9.900**
Per FM. - 90÷100 MHz L. **9.680**

AC 400

4 elementi: riflettore - radiatore - 2 direttori.

Per televisione-Canale 6° L. **13.200**
Per FM. - 90÷100 MHz L. **12.100**

AC 401

Idem con adattamento di impedenza con linea in quarto d'onda.

Per televisione-Canale 6° L. **14.300**
Per FM. - 90÷100 MHz L. **13.200**

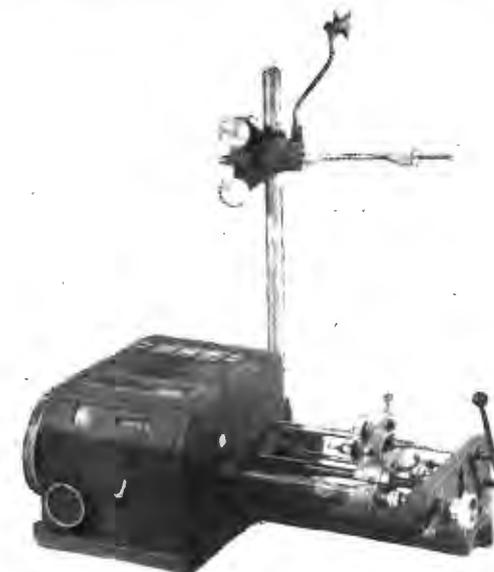
RADIO MECCANICA . TORINO
Via Plana . Telef. 8.53-63

★

Richiedeteci listini e preventivi per questo ed altri modelli.

★

BOBINATRICE LINEARE TIPO "LWN"

Avvolge (effettivamente) fili da millimetri 0,05 a mm. 1,2. - **Diametro** di avvolgimento mm. 220. **Larghezza** di avvolgimento mm. 170.

LA TRANS CONTINENTS RADIO

presenta il nuovo **SUPERETERODINA Tipo PD 16**

5 valvole: 6 BE 6 - 6 SK 7 - 6 SQ 7 - 6 V 6 - 6 X 4 - quattro campi d'onda - presa fono - sei circuiti accordati - alto rapporto fondamentale immagine O.C. Condensatore variabile a due sezioni. Nuovo altoparlante magnetodinamico con cono di forma esponenziale - Alimentazione per tutte le reti corrente alternata. Massima fedeltà dei suoni ottenuta con l'uso della controreazione. Mobile in radica di noce.

Ingombro: largh. 48,5 - alt. 30 profondità 22,5 cm.

TRANS CONTINENTS RADIO

di DARIO PRANDONI
CASSANO D'ADDA (Milano)
Via Mazzini 13
Telef. 76

numero 18

PUBBLICATO IN FEBBRAIO - 1951

RADIO

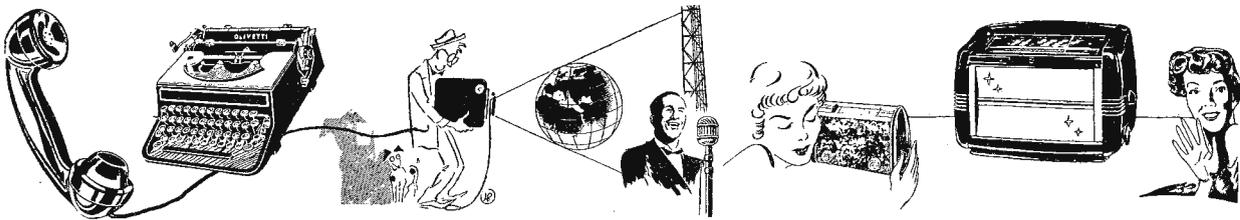
SOMMARIO

Diretta da:

GIULIO BORGOGNO

Si pubblica mensilmente a Torino - Corso Vercelli 140 - a cura della Editrice "RADIO".

Edizioni "RADIO" - Corso Vercelli 140 - Telefono 24.610 - Conto Corrente Postale N. 2/30040 - Torino

Direzione Pubblicità: Torino - Ufficio di Milano: Borghi - Viale dei Mille 70 - Telefono n. 20.20.37

notizie

Il mercato americano è in costante e spasmodica richiesta di materiale radio. La ricerca di materiale radio in Europa per gli Stati Uniti ha scombussolato tutti i mercati perchè contraria a tutte le previsioni. Sono particolarmente richieste le resistenze chimiche, potenziometri, trasformatori e persino valvole! Su « Wireless World » compare regolarmente, su mezza pagina, una richiesta di una ditta importatrice della California disposta ad acquistare qualsiasi quantitativo di resistenze, valvole e magneti. L'industria francese ed inglese traggono vantaggio da questa situazione. Non sappiamo se gli industriali italiani della radio traggano anch'essi guadagno da questa illimitata possibilità di vendita ma riteniamo che essi non vadano più in là, per quanto riguarda grandi iniziative, dell'inserzione pubblicitaria in un angolino di qualche pagina di quotidiano. I mercati internazionali sono sempre stati qualcosa di irraggiungibile per le iniziative e la mentalità dei nostri industriali.

* * *

Ecco un'interessante applicazione degli ultrasuoni. Poichè molti animali sono sensibili a frequenze acustiche superiori a quelle percepite dall'orecchio umano si è pensato di costruire un oscillatore generante una frequenza ultrasonora che, amplificata, azionasse uno speciale altoparlante, adatto a questa frequenza di circa 20.000 periodi. Questo generatore è stato installato in mezzo ad un campo di grano al posto del classico spaventapasseri. Si è constatato che anche con l'impiego di una potenza molto ridotta gli uccelli erano disturbati dall'oscillazione e si tenevano ben lontani dallo spaventapasseri elettronico.

* * *

Le trasmissioni a modulazione di frequenza hanno interessato vivamente ascoltatori e commercianti italiani. Ciò era logico data la pubblicità fatta nonchè la novità tecnica. Ora però l'interesse va rapidamente scemando perchè, come già abbiamo scritto, il sistema non è sfruttato per quanto le caratteristiche tecniche lo permettano, cosicchè non si ha differenza nell'ascolto nei rispetti di una trasmissione locale su onda media a modulazione di ampiezza. Tutto ciò dipende dal fatto che i programmi pare pervengano alle diverse stazioni per filo, da Roma, unica città in cui la ricezione in F.M. risulta di buona qualità perchè la modulazione, evidentemente non viene « tagliata » da linee telefoniche.

I laboratori Bell hanno realizzato un nuovo tipo di cellula fotoelettrica. Esso, indubbiamente di minor costo delle attuali cellule, risulta più piccolo e di maggior rendimento. Si tratta di una variante del già noto « transistor » che viene chiamata « phototransistor ». Oltre ad una maggiore robustezza nei confronti della cellula usuale il « phototransistor » presenta un'uscita di intensità superiore cosicchè si richiede un'amplificazione più ridotta.

* * *

Si è data dimostrazione della possibilità di trasmettere due diverse modulazioni sullo stesso canale di una stazione ad F.M. Come prova si sono impiegati due microfoni dislocati in punti diversi dell'auditorio durante lo svolgimento del programma. Ognuno dei microfoni faceva capo ad una propria modulazione e, in ricezione si avevano due distinti altoparlanti. Grazie al sistema si è ottenuto un effetto stereofonico o di presenza. Si è pure trasmessa contemporaneamente la modulazione relativa ad un programma e quella proveniente da una esplorazione di facsimile senza alcuna interferenza apprezzabile.

* * *

Quanto prima si avranno tipi di specchi che rifletteranno un solo colore. Essi sono costruiti evaporando, nel vuoto, una speciale miscela metallica e causando il deposito del vapore su un vetro perfettamente pulito sì da formare una sottilissima pellicola. Lo spessore della pellicola così ottenuta determina il colore che sarà riflesso. Per il colore blu, ad esempio, lo spessore è di circa millimetri 0,000.016 cioè un quarto della lunghezza d'onda della luce blu.

televisione

La decisione della F.C.C. per quanto riguarda la scelta dello standard o meglio, del sistema di televisione a colori da adottarsi negli Stati Uniti, di cui abbiamo dato notizia sul numero scorso, ha sollevato enorme rumore nel campo interessato. La R.C.A. ha subito intentata causa contro la F.C.C. per giungere ad un annullamento della scelta, riservandosi di produrre per tempo dimostrazioni pratiche di un sistema che è esente dai gravi e notevoli inconvenienti proprii del sistema C.B.S. prescelto. Il sistema prescelto infatti, oltre a basarsi su di un dispositivo meccanico dei filtri (disco rotante) che già di per sè è una limitazione e complicazione non indifferente, non è compatibile con l'attuale emissione in bianco e nero ciò che significa che i sette milioni di apparecchi esistenti si troverebbero nell'impossibilità di captare le nuove trasmissioni. Si ritiene che per i veramente gravi inconvenienti che nascerebbero dall'entrata in funzione del sistema a colori C.B.S., la decisione della F.C.C. debba essere riveduta perchè, evidentemente, la televisione a colori non dovrà avere dispositivi meccanici e tantomeno essere incompatibile con l'attuale standard del bianco e nero.

* * *

In un articolo di fondo a firma S.B. si legge, sul « Radiocorriere », un esame della situazione sopra accennata. Le conclusioni dell'Autore dell'articolo, per quanto riguarda la televisione in Italia si possono riassumere in un suggerimento o in una dichiarazione di attesa. Per prendere da noi una decisione, l'Autore consiglia di attendere ed osservare come si risolverà il problema negli Stati Uniti. Trovata colà la soluzione che si presume debba evolversi in pochi mesi o al massimo in un anno, si potrà procedere anche in Italia secondo norme che la televisione a colori non minaccerebbe di alterare. In parole povere ciò significherebbe che il 1951 per quanto riguarda la televisione da noi, ci darà un nulla di fatto pari al 1950. A quanto ci consta le altre nazioni, alcune delle quali come l'Inghilterra e la Francia hanno un servizio di televisione in funzione, non si preoccupano così tanto dell'interferenza che le norme della televisione a colori potranno creare perchè un fatto del quale si può essere sicuri è che la televisione a colori potrà essere solo se compatibile col sistema in bianco nero. Fare qualcosa con l'adozione dello standard europeo non è certo un rischio, specialmente se quel qualcosa viene definito sperimentale; di questo, siamo certi, l'A. dell'articolo è convinto.

* * *

A conferma della possibilità di ottenere la televisione a colori con un sistema compatibile con le attuali norme del bianco e nero stanno i soddisfacenti risultati ottenuti dal laboratorio della Hazeltine Electronic Corporation con un sistema che, tra l'altro, offre il vantaggio di occupare una larghezza di banda di soli 4,2 MHz nei rispetti dei 12 MHz che sarebbero stati necessari se gli indispensabili 4 MHz per ogni colore primario fossero stati adoperati separatamente. Del nuovo metodo dà notizia l'autorevole rivista « Electronics » che riproduce sulla prima copertina del numero di dicembre le fotografie a colori (Kodachrome) del risultato e delle varie fasi. La componente del colore dell'immagine è limitata a 0.1 MHz di larghezza di banda per ogni colore primario (e quindi 0,3 MHz in tutto); non si ha pertanto alcuna finezza di dettagli. La parte dell'immagine che contiene i dettagli usufruisce invece di 3,9 MHz di banda. L'assieme viene sovrapposto a mezzo di tre tubi. L'immagine dei dettagli comparirebbe, da sola, in tinta grigia; essa è la risultante della combinazione in un solo segnale della parte delle frequenze alte di ogni colore primario. Sommando i 0,3 MHz richiesti complessivamente dal rosso, verde e blu ai 3,9 MHz richiesti dalle frequenze alte, si hanno 4,2 MHz totali di gamma occupata nonchè l'immagine risultante con caratteristiche e rese perfettamente eguali a quelle che si avrebbero impegnando ben 12 MHz. Questo sistema può essere adottato col metodo dell'interallacciamento.

* * *

I commercianti, i rivenditori ed i riparatori di apparecchi di televisione si lagnano, negli Stati Uniti, per il numero troppo grande di tipi e modelli di tubi a raggi catodici adottati dai costruttori. Si chiede a gran voce una normalizzazione così da trarne un vantaggio economico, una facilità di sostituzione e di reperimento. Pare vi siano ora oltre venti tipi da 40 centimetri, con schermo circolare, e quattro tipi a schermo rettangolare; sette tipi da 48 centimetri a schermo circolare e due tipi a schermo rettangolare e così via. Da notare che l'inconveniente si ripercuote anche su tutti gli organi relativi al tubo (trasformatori d'uscita, bobine di deflessione, concentrazione ecc.).

GIUSEPPE DILDA. INTRODUZIONE AI FENOMENI ELETTRONICI ALLA LUCE DELLE TEORIE ATOMICHE MODERNE. *Editrice: Libreria Universitaria Levrotto & Bella, corso Vitt. Emanuele II., Torino. Un volume in-16, pp.* 118 *con numerose illustrazioni prezzo L.* 350.

La materia che forma oggetto di questo recente volumetto doveva, in origine, costituire un capitolo introduttivo ad una nuova edizione della « Radiotecnica » dello stesso Autore. Il professor Dilda ha purtroppo dovuto rimandare il lavoro di rinnovamento ed aggiornamento del suo noto manuale; egli ha allora ritenuto che, apportando qualche aggiunta e qualche ritocco, l'argomento potesse opportunamente dar vita a questo utile libretto.

Si tratta di una introduzione allo studio dei fenomeni elettronici inquadrati sotto la luce delle recenti teorie sulla costituzione della materia. Poichè la radiotecnica in senso ampio, è strettamente legata a questi fenomeni è ovvio che gli argomenti in questione possono costituire un utile premessa ad un più profondo studio della nostra disciplina.

Si vedano in particolare i capitoli relativi all'emissione elettronica, all'emissione termoelettrica, a quella secondaria, a quella fotoelettrica, il capitolo sul « Transitor » e quello sulle termocoppie. Il volume è assai ricco di illustrazioni e grafici e porta a corredo, oltre ad una breve bibliografia, un utile e pratico indice alfabetico degli argomenti. Chiara ed ordinata la stampa dovuta alla tipografia Rattero.

INDIRIZZI DI RIVISTE
italiane e straniere

Atti e rassegna tecnica (Società Ingegneri e Architetti) - *Torino, piazza Carignano* 5.
Audio Engineering - *New York* 17, *N. Y. USA*, 342 *Madison Ave.*

Bibliografia elett. straniera (Giunta Tecnica Gruppo Edison) - *Milano, Foro Bonaparte* 31.
Bollettino di Informazioni CGE - *Milano, via Bergognone* 34.
Bollettino documentazione elettrotecnica (Centro di documentazione elettrotecnica) - *Padova, via Loredan* 16.
Bollettino tecnico (Amministraz. Poste e Tel. Telef. Svizzeri) - *Berna, Svizzera.*
Broadcast News (R.C.A.) - *Ellis and Essex Streets USA, Gloucester City, n.* 3.
Bulletin mensuel de l'U.E.R. - *Genève, Svizzera,* 37 *Quai Wilson.*

C Q (Cowan Publish. Corp.) - *New York* 17, *N. Y. USA*, 342 *Madison Ave.*
Cronache economiche (Camera di Commercio Ind. e Agric. di Torino) - *Torino, via Cavour* 8.

Electrical communication (International Telephone and Telegraph Corp.) - *New York* 4, *N. Y. USA*, 67 *Broad Street.*
Electronique - *Paris IIe, Francia,* 21 *Rue des Jeuneurs.*
Electro-radio - *Paris* 8e, *Francia,* 6 *Rue de Téhéran.*
Electronic application bulletin (N.V. Philips Gloeilampenfabricken) - *Eindhoven, Olanda.*
Electronic engineering - *London, W.C.* 2, *Inghilterra,* 28 *Essex Street, Strand.*
Elettronica - *Torino via Garibaldi* 16.
Ericsson review (L. M. Ericsson) - *Stockholm* 32, *Svezia.*

DL - QTC - *Postbox* 585, *Stuttgart, Germania.*

Ferrania - *Milano, corso Matteotti* 12.
Foto rivista - *Milano, corso Lodi* 102.
Funkschau (Franzis Verlag) - *München* 2, *Luisenstr* 17, *Germania.*

Ham news (General Electric Co.) - *Schenectady, N. Y. USA.*
Ham tips (R.C.A.) Tube Dept. - *Harrison, N. J. USA.*

Il monitore tecnico e della ricostruzione - *Milano, via Monforte* 27.
Industria italiana elettrotecnica (Organo dell'A.N.I.E.) - *Milano, via Revere* 14.

L'antenna (Editrice « Il Rostro ») - *Milano, via Senato* 24.
La Metallurgia Italiana - *Milano, via S. Paolo* 10.
La radio professionnelle - *Paris* 16e, *Francia,* 18 *bis villa Hérran.*
La radio française (Dunod Edit.) - *Paris* 6e, *Francia,* 92 *rue Bonaparte.*
La Ricerca Scientifica (Consiglio Nazionale delle Ricerche) - *Roma, piazzale delle Scienze* 7.
La Svizzera Industr. e Commerc. (Camera di Commercio Svizzera- - *Milano, via Gioberti* 5.
La Television Française - *Paris II, Francia,* 21 *Rue des Jeuneurs.*
Le Haut Parleur - *Paris* 2°, *Francia,* 25 *Rue Louis-Le-Grand.*
L'Onde Électrique - *Paris* 6°, *Francia,* 40 *Rue de*
Luce e Immagini (Associazione Ottica Italiana) - *Firenze, via Pandolfini* 27.

Macchine - *Milano, via Mameli* 19.

Musique et Radio - *Paris VIIIe, Francia,* 39 *Rue du Général Foy.*

Notiziario (Radio Industria) - *Milano,, via Cesare Balbo* 23.
Notiziario Edison - *Milano, Foro Bonaparte* 31.

Old Man - *USKA - Postfach* 1367 - *Transit Bern, Svizzera* (Organo Uffic. Unione Svizzera Amatori Onde Corte).

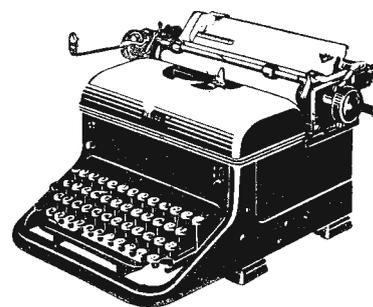
Pirelli (Editoriale Milano Nuova) - *Milano, via Pietro Cossa* 5.
Poste e Telecomunicazioni (Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni) - *Roma, viale Trastevere* 189.
Produttività (Ed. U. Hoepli) - *Roma, v. Barberini* 11.
Progresso Grafico (Circolari dell'Associazione omonima) - *Torino, via del Carmine* 14.

Q T C (Organo Uff. Radio Club Amatori) - *Ravenna, Casella postale* 73.
Quaderni di Studi e Notizie (Giunta Tecnica Gruppo Edison) - *Milano - Foro Bonaparte* 31.

Radio Age (R.C.A.) - *Ellis and Essex Streets USA, Gloucester City, n.* 3.
Radio Constructeur & dépanneur - *Paris* 6e, *Francia,* 9 *Rue Jacob.*
Radiocorriere - *Torino, via Arsenale* 21.
Radio Electronics - 25 *West Brodway - New York* 7 - *N. Y. USA.*
Radio 51 - *Paris* 8°, *Francia,* 26 *Rue Beaujon.*
Radio Industria - *Milano, via Cesare Balbo* 23.
Radio Mentor - *Berlin, Grunewald, Hubertusbader Str.* 16, *Germania*
Radio & Television News (Ziff. Davis Publishing Co.) - 185 *North Wabash Ave. - Chicago I - Illinois USA.*
Radio Ref (Réseau des Émetteurs Français) - *Montreuil (Seine), Francia,* 72 *Rue Marceau.* Ai Soci del REF.
Radio Revue - *Borgerhout. Antwerpen, Belgio, Prins Leopoldstraat* 28.
Radio Service - *Postfach n.* 13549 - *Basel* 2, *Svizzera.*
Radio Technical Digest (Editions GEAD)) - *Paris XVIe, Francia,* 122 *Boulevard Murat.*
Radio & Television Maintenance (Roland & Boyce, Inc.) - *Montclair - New Jersey, USA.*
Rassegna Tecnica (Tecnomasio Brown Boveri) *Milano, piazzale Lodi* 3.
Rivista di Ingegneria (Ed. U. Hoepli) - *Via Cerva* 22, *Milano.*
Rivista Fotografica Italiana - *Vicenza - Casella postale* 61.
Revista Marconi - *Madrid, Spagna, Apartado* 509, *Alcala* 45.
Revista Telegrafica - *Perù* 165, *Buenos Aires - Argentina.*
Revue Technique Philips (N. V. Philips Gloeilampenfabrieken) - *Eindhoven, Olanda.*
Rivista Marelli - *Milano, corso Venezia* 16.

Sapere (Edit. U. Hoepli) - *Milano* (210) *piazza San Babila* 5.
Selezione Radio - *Milano, Casella Postale* 573.
Service (Bryan Davis Publishing Co.) - 52 *Vanderbilt Avenue - New York* 17 - *N. Y. USA.*
Scienza e Vita - *Roma, piazza Madama* 8 (219).

Télévision - *Paris* 6°, *Francia,* 9 *Rue Jacob.*
Televisione Italiana - *Torino, via Garibaldi* 16.
The General Radio Experimenter (General Radio Co.) - *Cambridge - Mass. USA.*
Ditta S. Belotti & C. - *Milano piazza Trento* 8.
Toute la Radio - *Paris* 6e, *Francia,* 9 *Rue Jacob.*
T.S.F. pour Tous - *Paris* 6e, *Francia,* 40 *Rue de Seine.*

Wireless Engineer (Dorset House) - *Stamford Street, London S.E.* 1, *Inghilterra.*
Wireless World (Iliffe & Sons Ltd.), Dorset House - *Stamford Street, London S.E.* 1, *Inghilterra.*

Ancora FM

Dobbiamo chiedere scusa ai nostri lettori se questo argomento sul quale abbiamo scritto or non è molto, torna all'ordine del giorno a così breve distanza di tempo sì da far apparire il nostro dire come una noiosa e superflua ripetizione.
Gli è che, indubbiamente, il problema della radiodiffusione a modulazione di frequenza riveste un'importanza tale per la tecnica e per il commercio radio che il discuterne sino a tanto che una soluzione soddisfacente non si profili è nell'interesse di tutti coloro che nel campo della radiotecnica svolgono la loro attività.
Le stazioni a modulazione di frequenza sono dunque entrate in funzione ma è a tutti noto che l'interesse verso queste emissioni da parte del pubblico è talmente scarso che non c'è da esitare a dichiarare che l'iniziativa è stata sinora un completo insuccesso. I rivenditori di apparecchi — la migliore fonte d'informazione, in questo caso — potranno confermare a chiunque che la FM, commercialmente è stata un nulla di fatto. Più che logico quindi che ci si debba preoccupare di questo stato di cose che lede molti interessi e che si invochino provvedimenti atti ad ovviare al grave inconveniente.
Esaminiamo obiettivamente la situazione e chiediamoci innanzi tutto perchè l'interesse del pubblico è pressochè nullo verso le emissioni ad FM. La risposta, semplice, è che tali emissioni non soddisfano ad alcuno dei requisiti proprii e caratteristici del sistema oltre, ben inteso, non presentare un contenuto atto ad interessare, come necessario, una vasta massa di ascoltatori.
Noi pensiamo, e speriamo che questa lapalissiana constatazione sia nota a chi deve intervenire, che, naturalmente, provvedimenti opportuni stiano per essere presi quanto prima possibile al fine di impedire che si formi nel pubblico la convinzione che le trasmissioni ad FM e tutto ciò che le concerne costituiscano una vana quanto inutile attività.
Se questa opinione si formasse costerebbe poi fatica e tempo il modificarla.
I tecnici sanno quanto siano fondate le possibilità della FM e il buon senso ci dice che il servizio di radiodiffusione nel futuro sarà svolto appunto con la prevalenza delle emissioni ad onda ultracorta nei rispetti di quelle ad onde medie.
Poichè l'inizio è oramai avvenuto, non sfruttare il sistema per quello che veramente vale costituisce un errore grave che deve essere corretto. Per far sì che la FM non continui ad essere una cosa nata morta bisogna che verso i suoi programmi si volga il maggior numero possibile di ascoltatori; ciò si ottiene solo irradiando quel genere di trasmissione — e le statistiche lo indicano — che interessa la parte più grande del pubblico.
Contemporaneamente, l'esecuzione deve rendere palese all'utente la sua miglior qualità nei rispetti della solita ricezione della stazione locale ad onda media.
Ora è noto che il terzo programma non è certo il più indicato per attrarre gli ascoltatori in grande numero così come l'emissione con la modulazione proveniente alle diverse stazioni da altra località, via cavo, è tecnicamente la peggiore fonte di

modulazione che si possa utilizzare. E proprio su i due citati punti si basa attualmente, purtroppo, l'emissione ad FM.
Si dice che quanto prima, a mezzo delle stazioni a modulazione di frequenza sarà irradiato il programma della rete Rossa; se così sarà vogliamo sperare che si tratterà ancora, nelle intenzioni della RAI, di soluzione transitoria, in attesa di poter giungere alle auspicate condizioni migliori. Infatti il programma, salvo che nella città in cui sarà eseguito, perverrà ancora via cavo; l'ascoltatore posto di fronte alla possibilità di ascolto su onda media e su onda ultracorta, non troverà nessuna opportunità nell'effettuare la spesa dell'acquisto del nuovo apparecchio in quanto tra le due ricezioni non riscontrerà differenza notevole e tutto resterà al punto di partenza.
A nostro modesto parere la possibilità di rimediare a tutti questi inconvenienti esiste ed è anche poco onerosa, semplice, e di immediata attuazione.
Le stazioni della RAI sono dotate di ottime apparecchiature per le registrazioni a nastro; tali apparecchiature offrono, com'è noto, la possibilità di registrare e ripetere i programmi in maniera che tecnicamente può dirsi perfetta, nel senso che essendo molto ampia la gamma delle frequenze registrate e riprodotte, non è possibile distinguere, in modulazione, l'emissione diretta da quella registrata. Perchè allora, anzichè collegare tra loro le stazioni con un cavo che « taglia » le frequenze non si fanno pervenire alle stazioni i nastri da leggersi localmente?! Le difficoltà tecniche della trasmissione a vasta gamma sarebbero, ci pare, brillantemente superate e, praticamente senza spese di impianto alcuna. In un ascolto di confronto allora, l'utente potrebbe apprezzare la differenza udendo per la prima volta e, indubbiamente rilevandola, una gamma così vasta di frequenze acustiche sì da sentirsi invogliato al possesso di un apparecchio che gli consente di godere di tale esecuzione.
Sarebbe ozioso qui iniziare la discussione se debbano esistere prima i ricevitori capaci della riproduzione perfetta o i trasmettitori funzionanti nelle condizioni auspicate talmente ci sembrava ovvio che la trasmittente debba innanzi tutto porsi in grado di irradiare secondo le possibilità tecniche più progredite. Allora, e solo allora, l'industria radio potrà avviarsi verso una produzione di qualità adeguata che, perdurando l'attuale stato di cose è del tutto inutile intraprendere.
Soddisfatte così le esigenze tecniche ed ottenuto un punto non indifferente di interesse a favore della FM la successiva o contemporanea spinta, forse ancora più palese, dovrebbe darla, come si è detto, il contenuto delle trasmissioni.
È stato più volte dimostrato che la più alta percentuale di ascoltatori è quella che ricerca la musica leggera, la musica da ballo, le trasmissioni di varietà ecc. Non chiediamoci se ciò sia un bene o un male, limitiamoci a considerare che se trasmissioni del genere fossero irradiate e con le caratteristiche tecniche di alta qualità cui si è fatto cenno (anche gli amanti di tale genere di musica sanno discernere da un'audizione « piatta » ad una « con effetto di presenza »...) un vivo, giustificato e salutare interesse nascerebbe verso le nuove stazioni. Ed ecco che anche qui, grazie ancora ai nastri magnetici sarebbe possibile, sempre in modo economico, accontentare ed interessare gli ascoltatori. Sarebbe sufficiente che, una volta tanto, all'atto della esecuzione di programmi leggeri fosse effettuata l'incisione e si potrebbero, oltre tutto, utilizzare anche i nuovi dischi a miscrosolco.
Concludendo, non si sembra di essere su di una falsa strada se vediamo la soluzione del problema della FM secondo quanto abbiamo esposto che può riassumere nella necessità di far irradiare, in maniera continua e cioè durante tutto il giorno, un programma leggero, anche indipendente da stazione a stazione, sfruttando un mezzo che offre doti di economia ed è tecnicamente quasi perfetto.

G. BORGOGNO

articoli

HAVILAND R. P. - *A simple noise limiter* - « Radio Telev. News », agosto 1950, vol. 44, n. 2, pag 46 con 2 fig.

UN SEMPLICE LIMITATORE DI DISTURBI. Premesso che le caratteristiche di un limitatore di disturbi sono determinate dalle caratteristiche del disturbo da eliminare, e che quello prodotto dagli impianti di accensione degli autoveicoli consta di una serie di impulsi di grande ampiezza e brevissima durata, ad intervalli relativamente grandi, si descrive lo schema di un limitatore realizzato per questo tipo di disturbi, che consta soltanto di un condensatore e di un diodo a cristallo. Si riporta un oscillogramma, dal quale risulta l'efficacia del limitatore, che non è soggetto a guasti.

TURNER R. P. - *Home-built linearity test pattern generator* - « Radio Telev. News », agosto 1950, vol. 44, n. 2, pag. 36/37 e 128/130, con 5 fig.

GENERATORE DI SEGNALI PER PROVE DI LINEARITÀ DI COSTRUZIONE DOMESTICA. Si descrive un apparecchio di costruzione domestica per la generazione di segnali campione atti ad effettuare prove di linearità in assenza di appositi campioni trasmessi per radio, e che consta di un oscillatore a radiofrequenza, atto a fornire sullo schermo televisivo una serie di barre verticali, di uno ad audiofrequenza, atto a fornire una serie di barre orizzontali e di un oscillatore per la frequenza portante, oltre al raddrizzatore ed accessori. Si dà una schema dell'apparecchio, di cui si descrive il circuito generatore, la costruzione meccanica, la messa a punto iniziale e gli usi.

TRETTER WM. A. - *Oscillations in the video I. F. amplifier circuits* - « Radio Telev. News », agosto 1950, vol. 44, n. 2, pag. 56 e 131/133.

OSCILLAZIONI NEI CIRCUITI AMPLIFICATORI A MEDIA FREQUENZA DEI TELEVISORI. Si danno criteri per la determinazione delle cause delle oscillazioni che si manifestano nei circuiti a media frequenza dei televisori, e che possono dipendere da un difetto di sintonia o da un guasto di qualche elemento dei circuiti. Si indicano le misure e le prove da effettuare e si danno consigli sul modo di eseguirle.

GAST - *Einige Demostrationsversuche mit ultraroten Strahlen* - « Funk u. Ton », 1949, n. 9-10, pag. 529/533, con 6 fig., 1 graf. e 2 tab.

ALCUNE PROVE DI DIMOSTRAZIONE CON RAGGI INFRAROSSI. Si richiamano brevemente le proprietà ormai note dei raggi infrarossi e la loro utilizzaziane nel campo industriale. Vengono descritte alcune esperienze per l'introduzione nella fisica dei raggi infrarossi. È indicata la misura diretta della radiazione al di là del rosso con l'ausilio di una lampada ad arco e di un bolometro.
Di quest'ultimo viene descritta l'inserzione in un ponte di misura. Viene considerata la ripartizione dell'intensità spettrale. È dato un cenno sulla modulazione della radiazione infrarossa e così pure sull'eliminazione della fosforescenza mediante raggi infrarossi. Si può riscontrare la radiazione anche con l'aiuto di un termometro a gas e mediante la sublimazione di materiale ad alta tensione di vapore come naftalina o canfora. Viene dato lo schema di principio di un radiometro a condensatore che utilizza il principio del mulinello di Crookes.

EWALD W. F. - *Neuere Entwicklungen im Rundfunk* - « Elektrotechniker », agosto 1950, vol. 2, n. 8, pag. 217/220.

I RECENTI SVILUPPI DELLA RADIODIFFUSIONE. Si dà uno sguardo panoramico coordinato agli sviluppi degli ultimi dieci anni nel campo radio e si fa qualche previsione sugli sviluppi futuri. Si considerano gli apparecchi a singolo circuito accordato a reazione regolabile, che si trovano ormai soltanto in Germania; le supereterodine minuscole a tre tubi soltanto; la ricezione delle onde corte, sia con bande multiple, sia con l'espansione di banda (mediante condensatorino in parallelo), sia mediante mezzi meccanici; la sintonia, ad esempio mediante induttanze variabili a nucleo di ferro mobile, le connessioni, che ora si fanno a volte con fili rigidi fissati con saldatura forte, e i complessi stampati, fino agli apparecchi stampati al completo; i tubi in miniatura, i rivelatori ed amplificatori a cristallo; gli altoparlanti con magneti di AlNiCo; le onde ultracorte e la modulazione di frequenza, che in Germania viene usata per le trasmissioni radiofoniche locali in sostituzione delle onde me-

lie; la televisione a colori; la registrazione dei uoni, con dischi a lunga durata e ricambio automatico, stampati su resine sintetiche, od a nastro o filo d'acciaio.

Le recensioni riportate nella presente rubrica sono estratte dalla "Bibliografia elettrotecnica" del CID - Centro Italiano di Documentazione, via S. Nicolao 14, Milano. Il CID è in grado di fornire fotocopie o microfilm di tutti gli articoli recensiti alle seguenti condizioni: fotocopie L. 120 a pag., microfilm L. 150 ogni 10 pagg. o frazione.

MAITRE A. - *Théorie du chauffage haute fréquence* - « Rev. S. W. », gennaio-aprile 1950, n. 5, pag. 2-10, con 3 fig. e 4 graf.

TEORIA DEL RISCALDAMENTO AD ALTA FREQUENZA. Allo scopo di facilitare la trattazione e l'inquadramento del successivo studio del riscaldamento per induzione dei pezzi metallici, e per perdite diettriche nei materiali isolanti, vengono premesse alcune considerazioni di carattere termodinamico sui fenomeni di irraggiamento, convezione e conduzione, e inoltre presentate le equazioni di Maxwell relative ai campi elettromagnetici. È quindi illustrato il riscaldamento per induzione, alla luce delle equazioni di Maxwell applicate al caso particolare di un conduttore cilindrico di lunghezza infinita: con successive trasformazioni si giunge all'espressione dell'intensità del campo magnetico ed elettrico in ogni punto del conduttore, e, con l'aiuto del teorema di Poynting, alla valutazione dell'energia dissipata per effetto Joule. (Continua).

EDELMAN A. - *Applying photoelectric counting circuits* - « Prod. Engng. », agosto 1950, vol. 21, n. 2, pag. 136-139, con 5 fig.

CONTATORI FOTOELETTRICI - Il contatore fotoelettrico è assai adatto per oggetti leggeri, fragili, o dotati di rapido movimento. L'articolo illustra una serie di circuiti con diverse disposizioni degli elementi elettrici e comprendenti essenzialmente una fotocellula, un tubo amplificatore, ed eventualmente un tubo raddrizzatore. È pure illustrato un circuito comprendente una cellula fotovoltaica. L'A descrive poi alcune applicazioni specifiche, dimostrando come il circuito elettrico deve adattarsi al genere di applicazione. Vengono esaminati: il conteggio di oggetti a moto alterno; il conteggio selettivo, nel quale gli oggetti vengono ripartiti secondo le loro differenti dimensioni o forma o tipo; la selezione per colore od altezza, nei quali casi occorrono due stazioni. Altro problema risolto col circuito fotoelettrico è quello della ripartizione di una massa di oggetti in gruppi di un determinato numero di unità ciascuno; ove occorra assoluta precisione, vengono installati sistemi di conteggio duplex od anche triplex per il reciproco controllo.

MAITRE A. - *Applications du chauffage haute fréquence* - « Rev. S. W. » gennaio-aprile 1950, n. 5, pag. 42-45, con 1 fig. e 2 graf.

APPLICAZIONI DEL RISCALDAMENTO AD ALTA FREQUENZA - In questa seconda ed ultima parte dell'articolo (vedi stessa rivista stesso numero) è svolto il tema del riscaldamento per induzione dielettrica: il materiale isolante da riscaldare è posto in un campo elettrostatico prodotto da due elettrodi; il calore generato è proporzionale alla frequenza e al quadrato della differenza di potenziale; i 30 MHz sono considerati un limite nelle frequenze utilizzabili, in quanto oltre tale valore il rendimento diminuisce molto rapidamente. È fatto quindi accenno ai vantaggi presentati da questo metodo, soprattutto quello della generazione del calore nell'interno di tutta la massa dell'isolante, e sono ricordate le principali applicazioni dell'industria del legno, delle materie plastiche, della gomma, ecc.

SRAEB H. - *Der Metallpapierkondensator* - « Elektrotechniker », ottobre 1950, vol. 2, n. 10, pag. 293-296, con 15 fig.

IL CONDENSATORE A CARTA METALLIZZATA - Si passano in rassegna le caratteristiche salienti dei condensatori a carta metallizzata, che presentano la particolare proprietà di essere insensibili ai corti circuiti interni ed alle scariche derivanti da sovratensioni o da altre cause. Si spiega il meccanismo dell'autoprotezione di questi condensatori, in cui le armature sono così sottili da bruciare in caso di corto circuito, senza danneggiare sensibilmente il dielettrico; si descrive la costruzione e la fabbricazione dei condensatori a carta metallizzata, con l'impregnazione e la bruciatura preventiva delle zone deboli, ed i campi di applicazione della tecnica delle comunicazioni, in quella delle alte tensioni, in quella delle correnti forti, o per elevare il fattore di potenza dei motori ad induzione, o per accrescere la potenzialità degli elettrodotti, o per compensare lo sfasamento prodotto dal reattore delle lampade fluorescenti.

BOERS C. J. - *Detektorschaltungen für Frequenzmodulationsempfänger* - « F.T.Z. », agosto 1950, vol. 3, n. 8, pag, 296-300, con 8 fig.

CIRCUITI DI RICEZIONE A MODULAZIONE DI FREQUENZA. PARTE PRIMA - Rassegna dei circuiti più importanti per la rivelazione delle onde modulate di frequenza; in questa parte vengono in particolare esaminati gli effetti di disturbo provocati dalla eventuale presenza di modulazione di ampiezza.

i 1 FOA

I 1 FOA è geometra e, come si vede, si è costruito il TX con riga e squadra. Abita in un paese dal nome strano, un paese con tanto nome e cognome: Mezzana Rabattone; ciò non toglie che sia pervenuto sin là un SX28, una valanga di strumenti, una 100 TH, due 866 ecc. ecc. Col materiale 1 FOA ci si è fatto il TX impiegando un VFO, una 6V6 per gamma (40-20-10 mt.) che precede una 807 che a sua volta pilota la finale 100 TH. La 100 TH ha i giorni contati, non già perchè il Nostro abbia intenzione di accenderla con 24 volt ma perchè si è innamorato — xyl permettendo — di una venale 813 alla quale fa la corte da tempo.
Di 6V6 — lui non lo dice ma si vede... — ne ha messa una per gamma evidentemente per giustificare l'uso di tutti quei milliamperometri.
Fidando sulle notizie che davano per certa ed imminente l'uscita della legge sull'attività degli OM con tanto di obbligatorietà della grafia, 1 FOA ha montata una 6SN7 all'entrata del modulatore facendola oscillare in BF perchè questa è la massima concessione alla CW che possa fare un fonista. Inutile dire che le tensioni del VFO sono stabilizzate (due VR150). Due 5R4 alimentano la 807, un'altra è impiegata per le tensioni negative e le due 866... accendono le lampadine dei vicini.
I 1 FOA è fortunatissimo; può lasciare variabili, resistenze, pasta salda ed elettrolitici dove vuole, in casa. Non solo, ma può spostare prese, limare tubi e tendere fili in salotto o in cucina perchè tanto la xyl è dentro anche lei...; infatti è 1 CQX. Pensate, anche in caso di propagazione tipo sipario di ferro, 1 FOA ed 1 CQX possono sempre fare un QSO!

★

Gli OM in Germania (Germania occidentale) titolari del nominativo di trasmissione sono circa 1800, ma, comprendendo anche quelli non ancora in possesso del permesso di trasmissione, il DARC (Deutscher Amateur Radio Club) annovera ben 6000 Soci. Il permesso di trasmissione viene concesso solo dopo un esame che risulta alquanto difficile, tanto è vero che ben metà dei candidati che si presentano sono rimandati ad un secondo esame che ha luogo dopo sei mesi. I neofiti possono lavorare in grafia sulla gamma degli 80 metri ed in fonia sui 144 MHz. Coloro che hanno il permesso di trasmissione possono trasmettere anche con apparecchi portatili senza richiedere alcuna autorizzazione speciale. Sulle gamme di onda più lunga dei 10 metri sono proibiti i collegamenti locali. Il DARC ha richiesto l'ammissione alla IARU.

★

Ogni giorno, a partire dall'ora esatta, per la durata di due minuti, dalle 18 TMG alle 09 la stazione della R.S.G.B. (GB1RS), trasmette su 3.500,25 KHz una emissione campione in morse, alla velocità di dodici parole al minuto; CQ de GB1RS QRG 3.500,25 kc/s VA GB1RS.

★

Ecco i risultati delle elezioni ARI per il Consiglio 1951-53: Motto (549) - Bargellini (528) - Curcio (520) - Fontana (516) - Ognibene (509) - Faostini (498) - Miceli (476) - Polli (458) - Michelli (427) - Bigliani (398) - Giovannozzi (373) - Mainero (324) - Moretti (323) - Orefice (302).
Sindaci: Sesia (540) - Bussolotti (459) - Cannito (270).
Schede spedite: 1667; ritornate: 716; valide: 679. Percentuale votanti: 42,5 %.

COSTRUZIONE:
HAMMARLUND MANUFACTURING
Co. Inc.
New York 1, N. Y.

II PARTE

IL RICEVITORE HQ-129-X

VALORI

Condensatori.

- C1, A-F. . . Variabile comando sintonia
- C2, A-1 . . Allargatore di gamma
- C3, 4 . . . . Tubolare a carta, 0,02 Mfd, 500 V
- C5 . . . . . A mica, 620 pF 500 V
- C6 . . . . . Tubolare a carta, 0,05 Mfd, 500 V
- C7 . . . . . A mica 4700 pF 500 V
- C8 . . . . . Tubolare a carta, 0,02 Mfd, 500 V
- C9 . . . . . A mica argentata, 50 pF, 500 V
- C10 . . . . A mica argent. (parte di T1 - Trasf. di MF)
- C11 . . . . . Tubolare a carta, 0,02 Mfd, 500 V
- C12 . . . . . A mica argent. (parte di T1 - Trasf. di MF)
- C13 . . . . . Tubolare a carta, 0,02 Mfd, 500 V
- C14 . . . . . Tubolare a carta, 0,05 Mfd, 500 V
- C15, 16 . . . Tubolare a carta, 0,2 Mfd, 500 V
- C17 . . . . . A mica argentata, 120 pF, 500 V
- C18, 19 . . . A mica, 100 pF, 500 V
- C21 . . . . . Rifasamento del cristallo
- C22 . . . . . A mica argentata, 85 pF, 500 V
- C23 . . . . . Tubolare a carta, 0,02 Mfd, 500 V
- C24 . . . . . Tubolare a carta 0,05 Mfd, 500 V
- C25 . . . . . A mica argent. (parte di T3 - Trasf. di MF)
- C26 . . . . . Tubolare a carta, 0,02 Mfd, 500 V
- C27 . . . . . A mica argent. (parte di T3 - Trasf. di MF)
- C28 . . . . . Tubolare a carta, 0,1 Mfd, 500 V
- C29 . . . . . Tubolare a carta, 0,05 Mfd, 500 V
- C30 . . . . . A mica argentata, 95 pF, 500 V
- C31 . . . . Tubolare a carta, 0,02 Mfd, 500 V
- C32 . . . . . A mica, 100 pF, 500 V
- C33 . . . . . A mica argentata, 95 pF, 500 V
- C34, 35 . . . A mica, 100 pF, 500 V

Resistenze.

- R1 . . . . . 22 ohm, 1/2 W
- R2 . . . . . 2200 ohm, 1/2 W
- R3 . . . . . 470.000 ohm 1/2 W
- R4 . . . . . 10.000 ohm, 1/2 W
- R5 . . . . . 47.000 ohm, 1/2 W
- R6 . . . . . 22 ohm, 1/2 W
- R7 . . . . . 240 ohm, 1/2 W
- R8 . . . . . 2200 ohm, 1/2 W
- R9 . . . . . 15 ohm,1/2 W
- R10 . . . . . 47.000 ohm, 1/2 W
- R11 . . . . . 2200 ohm,1/2 W
- R12 . . . . . 10.000 ohm, 1/2 W
- R13 . . . . . 680 ohm, 1/2 W
- R14, 15, 16 . 2200 ohm, 1/2 W
- R17 . . . . . 300 ohm, 1/2 W
- R18 . . . . . 51 ohm, 1/2 W
- R19 . . . . . 390 ohm, 1/2 W
- R20 . . . . . 300 ohm, 1/2 W
- R21 . . . . . 10.000 ohm, 1/2 W
- R22 . . . . . 22 ohm, 1/2 W
- R23, 24 . . . 2200 ohm, 1/2 W
- R25 . . . . . 300 ohm, 1/2 W
- R26 . . . . . 47.000 ohm, 1 W
- R27 . . . . . 2200 ohm, 1/2 W
- R28 . . . . . 60.000 ohm, 1 W
- R29 . . . . . Potenziometro, 5000 ohm
- R30 . . . . . 100 ohm, 1/2 W
- R31 . . . . . 47.000 ohm, 1/2 W
- R32 . . . . . 270.000 ohm,1/2 W
- R33 . . . . 1 Megaohm, 1/2 W

TABELLA DELLE TENSIONI

SENSIBILITÀ : MAX - COMMUTAT : MAN - NESSUN SEGNALE ENTRATA											Commutatore su AVC	BFO
VALVOLA	AF 6 SS 7	Conv. 6 K 8	1 – MF 6 SS 7	2 – MF 6 SS 7	3 – MF 6 SS 7	Riv. – Limit. 6 H 6	Uscita 6 V 6	Rad. 5U4G	Regol. VR 105		1 – BF 6 SN 7	BFO 6SJ7
Dal piedino 1 a massa	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	punto di ancor. 212 (300)	punto di ancor. 93 (150)	. . .	. . .	. . .
Dal piedino 2 a massa	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	6,2 c.a.	. . .	300 (750)	. . .	. . .	113 (150)	. . .
Dal piedino 3 a massa	. . .	210 (300)	6,3 (15)	4,3 (15)	3,5 (15)	– 0,4 (15)	254 (300)	punto di ancor. 212 (300)	punto di ancor. 108 (150)	. . .	3,6 (15)	. . .
Dal piedino 4 a massa	. . .	91 (150)	. . .	. . .	. . .	. . .	268 (300)	280 c.a.	punto di ancor. 108 (150)	. . .	– 0,3 (15)	– 2,3 (15)
Dal piedino 5 a massa	3,2 (15)	. . .	6,3 (15)	6,3 (15)	3,5 (15)	– 0,2 (15)	. . .	. . .	108 (150)	. . .	5,6 (15)	. . .
Dal piedino 6 a massa	102 (150)	98 (150)	105 (150)	105 (150)	97 (150)	punto di ancor.	punto di ancor. 210 (300)	280 c.a.	2,8 (15)	. . .	. . .	58 (150)
Dal piedino 7 a massa	6,2 c.a.	6,2 c.a.	6,2 c.a.	6,2 c.a.	6,2 c.a.	. . .	6,2 c.a.	punto di ancor. 212 (300)	punto di ancor. 108 (150)	. . .	6,2 c.a.	6,2 c.a.
Dal piedino 8 a massa	196 (300)	3,2 (15)	206 (300)	204 (300)	103 (300)	– 0,2 (15)	14 (30)	300 (750)	punto di ancor. 108 (150)	. . .	. . .	34,5 (150)

NOTE - Si veda l'ultimo capoverso pag. 24 n. 17 di « RADIO ».

- C36 . . . . . Tubolare a carta, 0,02 Mfd, 500 V
- C37 . . . . Tubolare a carta, 0,05 Mfd, 500 V
- C38 . . . . . Tubolare a carta, 0,02 Mfd, 500 V
- C39 . . . . . Elettrolitico, 20 Mfd, 25 V
- C40 . . . . . A mica argentata, 5 pF, 500 V
- C41, 42 . . . Tubolare a carta, 0,05 Mfd, 500 V
- C43 . . . . . A mica argentata (parte di Z1 - B.F.O.)
- C44 . . . . . A mica argentata (parte di Z1 - B.F.O.)
- C45 . . . . . Variab. per il B.F.O. (parte di Z1 - B.F.O.)

- R34 . . . . . 820.000 ohm, 1/2 W
- R35 . . . . . Potenziometro, 250.000 ohm (con inter.)
- R36 . . . . . 1000 ohm, 1/2 W
- R37 . . . . . Potenziometro, 270.000 ohm
- R38, 39, 40 . 470.000 ohm, 1/2 W
- R41 . . . . . 24.000 ohm, 1/2 W
- R42 . . . . . 200.000 ohm, 1/2 W
- R43 . . . . . 360 ohm, 1 W
- R44 . . . . . 27 ohm, 1 W

V1 6SS7
V2 6K8
V3 6SS7
V4 6SS7
V5 6SS7
6H6
6SN7GT
6V6GT/G
V9 6SJ7
AUDIO GAIN
LIMITER
SENSITIVITY
METER ADJ.
S METER
PHONES
SPEAKER
ANT.
R.F
OSC
J1 RELAY
SEND
REC
V11 VR105-0C3
V10-5U4G
115 V AC
REAR OF CHASSIS
TEST FREQUENCIES FOR RF & OSC. ALIGNMENT
RF
OSC.
RANGE
LINE CORD
RELAY
SPEAKER
FUSE
POWER XFORMER T7
IF OUTPUT LINK
3RD IF
1ST IF
2ND IF X'TAL FILTER T2
T6 OUTPUT X'FORMER
DIODE INPUT LINK T5
BFO Z1
FRONT OF CHASSIS
NOTE:- "S2" RANGE SWITCH SHOWN IN 18 TO 31 MC POSITION. WAFERS NUMBERED FROM 1 TO 6 - No.1 BEING CLOSEST TO KNOB.
ALL OTHER WAFER SWITCHES SHOWN IN EXTREME COUNTERCLOCKWISE POSITION OF KNOBS ON PANEL EXCEPT LIMITER "S4"
SCHEMATIC DIAGRAM OF
HQ-129-X
RECEIVER

C46	Tubolare a carta, 0,01 Mfd, 200 V
C47	Tubolare a carta, 0,02 Mfd, 500 V
C48	A mica argentata, 673 pF, 500 V
C49	A mica argentata, 300 pF, 500 V
C50	Tubolare a carta, 0,05 Mfd, 500 V
C51	A mica, 1000 pF, 500 V
C52	A mica, 1500 pF, 500 V
C53, 54, 55 .	Elettrolitico, 10/10/10 Mfd, 450 V
C56. 57 . . .	Tubolare a carta, 0,05 Mfd, 500 V
C58	A mica, 5100 pF, 500 V
C59	Tubolare a carta, 0,02 Mfd, 500 V
C60	Tubolare a carta, 0,05 Mfd, 500 V
C61	A mica, 300 pF, 500 V
C62	A mica, 620 pF, 500 V
C63	Ceramico, 6 pF, 500 V
C64	Compensatore variabile d'antenna
C65-68 . . .	Trimmer a mica, 1,5 - 9 pF
C69-76 . . .	Trimmer a mica, 3 - 35 pF
	Diversi.
S3 F, R . . .	Filtro a cristallo
S4	Limitatore
S5	MAN - AVC - BFO
S6	Trasmiss. - Ricezione
T1	Prima Media Frequenza
T2	Seconda Media Frequenza

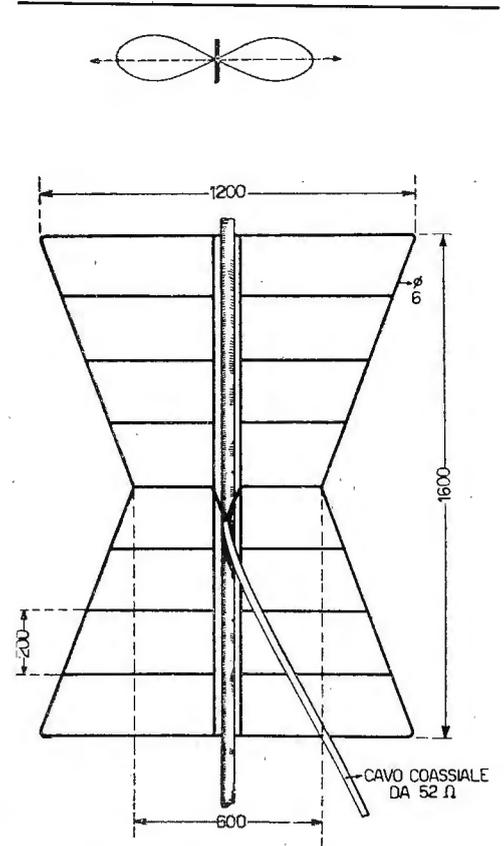
R45	24.000 ohm, 1 W
R46	50.000 ohm
R47, 48 . . .	100.000 ohm, 1/2 W
R49	10.000 ohm, 1/2 W
R50	10 ohm, 1/2 W
R51	2 Megaohm, 1/2 W
R52, 53 . . .	2200 ohm, 1/2 W
R54	4000 ohm, 5 W a filo
	Diversi.
S1	Unito ad R29 - Int. rete
S2-1 F, R . .	Commut. placca Oscill.
S2-2 F, R . .	Commut. griglia oscill.
S2-3 F, R . .	Commut. presa griglia
S2-4 F, R . .	Commut. placca A.F.
S2-5 F, R . .	Commut. griglia A.F.
S2-6 F, R . .	Commut. antenna
T3	Terza Media Frequenza
T4	Bobina uscita M.F.
T5	Bobina entrata per diodo
T6	Trasformatore d'uscita B.F.
T7	Trasformatore d'alimentazione
X1	Cristallo di quarzo
Z1	Assieme del BFO

L'antenna "Batwing" per FM e Televisione.

I radiotecnici sanno, certo, dell'importanza che la nuova gamma di frequenze adottate per la F.M. assume con l'attuarsi del servizio di radiodiffusione e, quanto prima, col servizio di televisione. Il sistema a modulazione di frequenza, come è noto, permette audizioni perfette sì da soddisfare il più raffinato radio ascoltatore; l'emissione non presenta i tagli di frequenza acustica caratteristici invece nella trasmissione a modulazione di ampiezza attuata sulle onde medie. Su queste onde, e con questo sistema, si hanno anche minori influenze di disturbo. Anche nel campo dilettantistico vi è, per l'OM, molto di nuovo da sperimentare. Gran parte dei risultati è legata ad una buona scelta del sistema captante ed è per questo che richiamiamo l'attenzione del lettore sul tipo di antenna « Batwing » che offre particolari doti di efficienza.

L'antenna « Batwing », studiata e sviluppata dalla R.C.A., ha la particolare caratteristica di adattabilità ad una gamma ampia quale si richiede appunto per un rendimento notevole nel campo della F.M. e della T.V. Questa antenna può essere identificata in un elemento della nota antenna unidirezionale « Superturnstile » adottata da quasi tutte le stazioni di T.V. L'elemento « Batwing » è bidirezionale in un medesimo piano. Anche gli OM americani adottano a volte questo tipo di antenna perchè, oltre ad essere abbastanza economica, è eccellente per i collegamenti a distanza presentando un angolo di radiazione ristretto ciò che può essere utile su queste frequenze così alte. Nel campo della ricezione invece sinora tale antenna non è stata ancora applicata come i suoi indiscutibili vantaggi e pregi meriterebbero. Essa riceve su larghissima gamma e con elevato guadagno, tutti i segnali provenienti dalle due opposte direzioni di orientamento. Questo particolare risulta di praticità e di utilità specialmente in quelle località dove è possibile ricevere due diverse emittenti ad F.M. Potrà così essere risolto in modo soddisfacente il problema che si presenta all'installatore quando, in simile caso, non sa su quale delle due emittenti accordare e direzionare il sistema d'aereo. Un simile problema risulta ancora più arduo se il campo di intensità varia durante il giorno, a danno o a favore di una delle emittenti. In questo caso si dovrebbero installare ben due antenne, direzionate ognuna sulla propria stazione o usufruire di un'antenna rotante. Queste soluzioni portano con sè svantaggi notevoli e costo elevato. Inoltre, per l'antenna rotante, assai spesso è difficile il comando diretto per cui necessita un motorino per la rotazione. Se poi le due frequenze da ricevere distano tra loro notevolmente di frequenza non si potrà tarare il sistema ricevente sul massimo rendimento per ogni canale. È appunto in questo caso che si rivela il vantaggio dell'antenna « Batwing », che si presta a coprire l'intera gamma della F.M. Il diagramma dei lobi nel piano orizzontale è uguale a quello di un'antenna bidirezionale di due dipoli a mezza onda disposti con elementi sovrapposti ma mentre di solito in questo caso si ha una frequenza naturale di risonanza propria abbastanza ristretta, qui si ha la possibilità di accordo su tutte le frequenze della banda. Un altro pregio dell'antenna risiede nella sua invariabilità di impedenza sulla gamma di ricezione anche vasta, pur presentandosi costante il fattore di elevato guadagno su tutte e due le direzioni, per qualsiasi canale F.M.

Le illustrazioni rappresentano una realizzazione pratica dell'antenna « Batwing » la cui attuazione è permessa con mezzi modesti, buona volontà e materiale di impiego comune. Sono riportate le dimensioni necessarie ed i valori relativi non sono eccessivamente critici. Tutta la costruzione può essere effettuata con tubetto di rame, alluminio, o di qualsiasi altra buona lega conduttrice; è opportuna una verniciatura per preservare la costruzione dall'effetto corrosivo dell'umidità. Si sono avuti buoni risultati anche adottando tubetto di ferro.

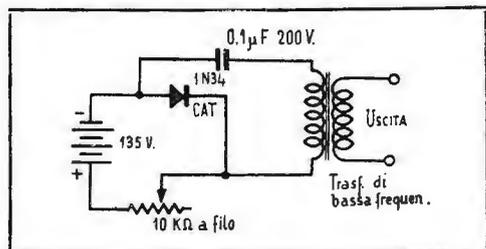
L'antenna « Batwing », come si può osservare, ha gli elementi direttamente saldati all'albero di sostegno senza che sia necessario il ricorso ad impiego di materiale isolante. Si tratta di un particolare di notevole importanza ed utilità. Il tubo di sostegno di materiale conduttore può venire collegato

Dati costruttivi. Sopra: i lobi direzionali. Nella pagina precedente: modello costruito dell'A.

a terra con un filo di elevato diametro. Il cavo coassiale di alimentazione da adottare avrà un'impedenza di 52 ohm. Gli elementi ed il sostegno devono essere attuati con lo stesso materiale onde ridurre al minimo gli effetti di elettrolisi prodotti dagli agenti atmosferici.

A costruzione finita non occorre messa a punto. Si raccomanda di curare molto le saldature delle giunzioni che dovranno essere perfette perchè contatti imperfetti in questo caso si traducono in perdite notevoli.

G. Montuschi

Oscillatore di B. F. senza valvole.

Quando un diodo al germanio viene collegato in posizione invertita (cioè con il catodo al terminale positivo di un alimentatore) in un adatto circuito, può entrare in oscillazione, qualora la tensione continua applicata sia abbastanza elevata da raggiungere la regione di resistenza negativa della curva di conduzione inversa al cristallo.

Questo oscillatore è adatto solo per uso intermittente quale potrebbe essere l'iniezione di segnale per la prova o la ricerca di guasti in un amplificatore o come oscillatore per esercitazione sul codice Morse.
Un oscillatore per audio frequenza fondato su questo principio, è rappresentato in figura. Le costanti di questo circuito sono tali che la frequenza di oscillazione è approssimativamente 1200 periodi. La frequenza può essere aumentata diminuendo la capacità del condensatore, e può essere diminuita aumentando la capacità.
Da questo circuito si può ottenere su di una cuffia da 2000 ohm, un'uscita di circa 30 V efficaci, La messa a punto dell'oscillatore è molto semplice: si ruota il potenziometro da 10.000 ohm finchè si trova il punto in cui il circuito entra in oscillazione. Allora si ruota il potenziometro leggermente all'indietro.
Il funzionamento prolungato del cristallo in queste condizioni produce un certo riscaldamento interno e potrebbe danneggiarlo irreparabilmente. Tuttavia questo circuito può riuscire estremamente utile, specialmente nelle applicazioni che richiedono uno strumento di minime dimensioni.

Sul prossimo numero:

Descrizione con schema e fotografie di un televisore con tubo elettrostatico da 12,5 cm.

Di fronte all'alternativa di dover ridurre il numero di pagine della rivista o portare un aumento sul prezzo di copertina per far fronte, almeno parzialmente, ai notevoli aumenti del costo della carta e della mano d'opera, abbiamo ritenuto di interpretare la scelta dei nostri lettori modificando il prezzo della rassegna.
Onde permettere ai lettori di non risentire minimamente di tale aumento manteniamo le attuali tariffe di abbonamento (L. 1050 per 6 numeri e L. 2000 per 12 numeri) invariate sino all'uscita del prossimo numero.
In tal modo il risparmio che l'abbonamento consente — se effetuato nel detto termine — è di L. 1000 rispetto all'acquisto delle singole copie.

Anche l'offerta d'abbonamento dal n. 1 al n. 24, con diritto alla ricezione immediata di tutti i numeri già editi, è mantenuta a L. 3000.
È nostra convinzione che molti lettori vorranno approfittare delle agevolazioni di cui sopra inviando subito la quota d'abbonamento, ma siamo certi pure che chi non si abbonerà seguiterà ad acquistare « RADIO » per il vivo interesse e per la varietà del suo contenuto.
Poichè gli aumenti di costo citati sono comuni a tutte le riviste, lo stesso provvedimento o è già stato preso o lo sarà tra non molto, anche dalle nostre consorelle.

televisione

Costruiamo un televisore ...

II.

Giulio Borgogno

La sezione « video » del ricevitore.

Se si potessero classificare come più o meno importanti le diverse sezioni in cui il ricevitore è stato, per comodità di esame suddiviso, diremmo che la parte « alta frequenza - visione » è la più importante. È intuitivo che grande importanza riveste qualunque organo o parte del complesso e che una anomalia ovunque si verifichi può compromettere il buon esito finale; si può però affermare che la sezione « video » è la più delicata, la più complessa e quella che presenta il maggior numero di problemi da risolvere. Per intenderci precisiamo che la sezione che abbiamo così definita e che esaminiamo, va dalla presa d'antenna alla griglia del tubo a raggi catodici.
Essa è quella che ha il compito, come si è visto, di amplificare, trasformare (rivelandolo), ed ancora amplificare il segnale captato dall'antenna per immetterlo infine nel tubo in condizioni tali da permettere la sua traduzione in impulsi luminosi di intensità varia e diversa, corrispondente ai toni (bianchi e neri) esplorati dall'iconoscopio in trasmissione.
Il processo di amplificazione iniziale, rivelazione e successiva amplificazione ha molta somiglianza con quanto avviene nel comune ricevitore radio. Come in esso inoltre si può far ricorso alla cosidetta amplificazione diretta (stadi successivi accordati) o al sistema supereterodina (oscillatore locale differenziato dall'onda in arrivo del valore scelto di Media Frequenza). Al sistema ad amplificazione diretta si può ricorrere con esito soddisfacente con maggiore facilità e frequenza di quanto avvenga nella ricezione della radiodiffusione perchè il problema della selettività, specialmente in Europa, non esiste ancora.
L'amplificazione diretta conviene per i televisori destinati al funzionamento in un raggio non molto ampio della trasmittente (10-15 chilometri) perchè l'amplificazione totale che essa permette è inferiore a quella ottenibile col sistema supereterodina. Infatti nel primo caso si hanno stadi e circuiti relativi accordati funzionanti sempre su frequenza molto elevata (quella irradiata dal trasmettitore) mentre nel secondo caso si possono ottenere guadagni superiori per stadio amplificando, effettuata la conversione, in Media Frequenza e cioè su una frequenza più bassa che permette, come tale, un rendimento d'amplificatore più elevato.
D'altra parte, se il campo generato dalla trasmittente è sufficientemente intenso grazie alla vicinanza della posizione del ricevitore, è opportuno e possibile trarne vantaggio con l'adozione dell'amplificazione diretta che reca con se qualche semplificazione costruttiva e qualche economia; la differenza, sotto questo punto di vista, però non è molto pronunciata come forse potrebbe sembrare a prima vista. Sia che si adotti un sistema o l'altro dei due citati si giunge, dopo l'amplificazione d'alta frequenza, alla fase di rivelazione e demodulazione. È noto in che cosa consista questa operazione che elimina l'onda portante per conservare la modulazione recante sia i toni dell'immagine sia gli impulsi destinati al mantenimento del sincronismo dei due oscillatori locali a dente di sega (linea e quadro).
Anche col circuito supereterodina si impiega uno stadio, precedente la valvola convertitrice, con funzione di semplice amplificatore di A.F. Un po' più di rado si ricorre a due o più stadi se dopo di essi vi è il cambiamento di frequenza.
Lo stadio di A.F. ha, come si è detto, un rendimento basso ma esso è egualmente utile perchè aumenta il rapporto segnale-disturbo, elimina spesso segnali indesiderabili che si tradurrebbero sullo schermo del tubo in linee e segni, impedisce ed attenua irradiazioni in aereo da parte dell'oscillatore locale della supereterodina che, su frequenze così alte, anche se di potenza molto debole possono recare disturbo ad altri apparecchi.
Il motivo per cui l'amplificazione ottenuta dagli stadi di A.F. è bassa è noto; anzitutto la frequenza di lavoro assai elevata e, del pari, la necessità di amplificare una zona assai più ampia dell'attuale (radiodiffusione) di modulazione attorno alla frequenza portante. Tale necessità porta all'impiego di circuiti accordati molto smorzati e cioè con andamento « piatto » della curva di risonanza e, di conseguenza basso come

ampiezza. Un accorgimento pressochè ovunque adottato e la cui previsione d'impiego è compresa nelle norme dello standard europeo, consiste nello sfruttamento di poco più di una sola banda laterale, trascurando la restante. Le bande laterali sono cioè asimmetriche (« Vestigial sideband »). Tale accorgimento permette di restringere la banda che sarebbe altrimenti necessaria, pur consentendo eguali risultati.

Lo stadio di AF.

Illustriamo uno stadio tipico di Alta Frequenza. Quale valvola si ricorre sempre ad un pentodo e tra i pentodi si sceglie naturalmente un tipo a rendimento elevato e particolarmente studiato. Le valvole solitamente impiegate sono: 1852 (6AC7) - 6AB7 - 6AG5 - 6AK5 - 6AU6 - 6BC5 - 6AH6 - 6CB6 - 12AU6 per la serie americana e: EF42 - UF42 - EF50 - EFP60 - EF80 - EF91 per la serie europea.

L'aereo impiegato è, quasi sempre, un dipolo, e l'entrata simmetrica è costituita da L che viene avvolta sopra, ed al centro, di L1. A volte tra le due bobine è interposto uno schermo elettrostatico che ha il compito di impedire, attraverso un accoppiamento capitativo tra i due avvolgimenti, il trasferimento di disturbi a danno del segnale. Illustriamo pure alcuni altri metodi di entrata che variano in accordo al tipo di antenna usato, alla linea di alimentazione (discesa) ecc.

Nello schema riportato si può osservare che non vi è il condensatore che abitualmente si osserva in parallelo alla bobina L1. Una capacità è però egualmente presente ed è costituita dalla capacità propria dell'avvolgimento, sommata alla capacità dei collegamenti relativi a questa parte del circuito, alla capacità dello zoccolo della valvola ed alla capacità interna degli elettrodi della valvola.

Date le frequenze di lavoro molto alte, tali capacità, per quanto basse, si presentano già con valori ed influenza importanti; si tenta quindi in ogni modo di renderle quanto più piccole possibile perchè trattasi di capacità che riducono il valore di induttanza necessario per la posizione di accordo a risonanza. Se il valore dell'induttanza è basso (e non può essere aumentato perchè le capacità « residue » citate lo impediscono) il rendimento del circuito sintonizzato è basso; occorre ottenere invece un alto rapporto L/C.

Da quanto esposto può comprendersi che se si impiegasse un condensatore per l'accordo si avrebbe un ulteriore aumento di capacità poco consigliabile. Benchè tale impiego sia comunque ancora possibile, e a volte, vi si faccia ricorso, noi consigliamo il ricorso alla sola bobina che presenterà per la indispensabile taratura, un nucleo movibile che ne varierà l'induttanza. Si avrà cura a chè il numero di spire risulti tale per cui il nucleo magnetico pur influenzando con la sua presenza il valore di induttanza e permettendo così la taratura, non debba essere molto inserito all'interno dell'avvolgimento. Data l'elevata frequenza risulta difficile disporre di un nucleo costituito da materiale tale che non provochi perdita di rendimento e meno esso sarà inserito meglio sarà.

Nel caso in esame, se ci si riferisce ad un apparecchio sintonizzato su di una sola stazione il nucleo sarà costituito da una vite che scorrerà entro il supporto della bobina e sarà poi bloccata a taratura eseguita. Se l'apparecchio deve ricevere più di una stazione allora il nucleo non potrà essere bloccato e sarà comandato meccanicamente dal bottone di sintonia, assente nel primo caso. Per la possibilità di accordo su diverse stazioni risulta però più agevole risolvere il problema della variazione di sintonia a mezzo del condensatore variabile.

Alle frequenze in gioco assumono grande importanza oltre alle piccole capacità elencate (nel rapporto L/C) anche le resistenze o perdite dielettriche nei riguardi del fattore di merito, Q, del circuito. Per questo motivo il guadagno che offre uno stadio di A.F. è molto basso; vi è poi l'altro fattore già citato, la larghezza di banda necessaria che richiede addirittura l'impiego di resistenze apposite di smorzamento (R1); si deduce quindi che si è all'estremo opposto dall'amplificazione che può offrire, ad esempio, la stessa valvola in una amplificazione di Bassa Frequenza.

Nella realizzazione pratica di uno stadio di Alta Frequenza si deve porre molta cura nella disposizione delle parti per far sì che i collegamenti risultino quanto più brevi possibile e che i ritorni a massa avvengano tutti in un unico punto. Se esistessero infatti due punti diversi di « massa » tra essi si creerebbe una resistenza che porterebbe a potenziale diverso un punto dall'altro tanto che il circuito resterebbe alterato da un valore e da un componente imprevisto.

Anche il filamento della valvola deve essere fugato a massa agli effetti della radiofrequenza e quanto più possibile vicino alla valvola stessa; per questo motivo è presente il condensatore C2 (fig. 5) che deve essere naturalmente antinduttivo così come tutti gli altri condensatori svolgenti un tale compito; dato il basso valore è molto indicato il tipo a dielettrico mica o il tipo ceramico.

L'amplificazione dello stadio è controllata a mezzo delle variazioni di polarizzazione della valvola ed il controllo, per l'effetto che produce, sulla visione è definito « contrasto ». Lo schema indica tale comando in R5. Si osservi pure la presenza di R3 + R4 unita in serie ad R5; essa, oltre ad impedire che il catodo venga, nella posizione estrema di R5, collegato direttamente a massa, permette che si crei sul catodo stesso una reazione negativa.

Tale reazione viene a compensare gli effetti che le variazioni di amplificazione riflettendosi sulla resistenza e sulla capacità d'entrata, potrebbero provocare sulla posizione di giusta sintonia. Affinchè la reazione sussista la resistenza non deve essere, naturalmente, fugata a massa da alcun condensatore.

Quando si impiega più di uno stadio di A.F. il sistema cui si ricorre onde ottenere la dovuta larghezza di banda col minor sacrificio consentito di amplificazione è quello basato sulla taratura per punti diversi di ogni singolo stadio. In altre parole, in presenza di diversi circuiti accordati anzichè portarli in sintonia ognuno sulla stessa frequenza entro la banda passante e mantenere quest'ultima nell'ampiezza dovuta con resistenze di smorzamento molto basse (amplificazione estremamente ridotta) si restringe la banda passante dei singoli circuiti aumentando il valore delle resistenze poste in parallelo (amplificazione più elevata) e si sceglie il punto di accordo di ogni circuito in posizione diversa l'uno dall'altro. La curva risultante dalla somma delle diverse curve sarà sempre ampia come dovuto e l'amplificazione totale sarà più elevata.

Il sistema accennato viene sfruttato correntemente anche negli stadi di amplificazione di Media Frequenza, esso in inglese è noto come « stagger » ed in francese come metodo a « circuits décalés ». Seguendo detto accorgimento a volte si arriva persino ad eliminare la resistenza di smorzamento. È opportuno avvertire che uno smorzamento sul circuito precedente la rivelazione è tuttavia utile al fine di impedire distorsioni di fase che si tradurrebbero in immagini di qualità cattiva.

Detto smorzamento e quello che di fatto si trova sul primo circuito (antenna) consigliano di tarare le bobine ad essi relative su due punti all'interno e cioè mediani nei rispetti della suddivi-

Fig. 5. - Stadio tipico di amplificazione di Alta Frequenza. L'induttanza L (primario d'aereo) a volte presenta una presa centrale collegata a massa. C1-C2-C3-C4 hanno un valore che può stare tra i 1000 ed i 2000 pF e sono a mica o ceramici. Altri valori abituali sono R1 = 3000 ohm. R2 = 100.000 ohm. R3 = =50 ohm. R4 = 100 ohm. R5= = 2000 ohm. R6 = 1000 ohm. R7 = 5000 ohm. Per il tipo di valvola e per gli altri particolari si veda quanto esposto nel testo.

Fig. 6. - La « discesa » d'antenna può essere effettuata con cavo coassiale; in tal caso il collegamento d'entrata, data la bassa impedenza, può essere come dagli schemi qui riportati.

Fig. 7. - Tarando quattro diversi circuiti accordati su frequenze differenti si può, aumentando il valore della resistenza di smorzamento di ognuno, ottenere un maggiore rendimento singolo e complessivo nei limiti della larghezza di banda necessaria.

sione della curva totale da ottenere; ciò perchè il loro smorzamento abbassa la resa che conviene sia inferiore solo nella zona interna e non verso i lati esterni. Sulle frequenze prossime a questi si accorderanno invece i circuiti meno smorzati. La curva risultante sarà così come dalla figura riportata (fig. 7).
Un altro sistema di accoppiamento è quello che si basa su di un fattore elevato di accoppiamento tra i due circuiti accordati (accoppiamento molto stretto) tale che il filtro risultante dal trasformatore presenti, in conseguenza una curva ampia quanto necessario. I punti diversi di sintonia possono essere applicati anche qui risultandone un sistema misto tra i due.

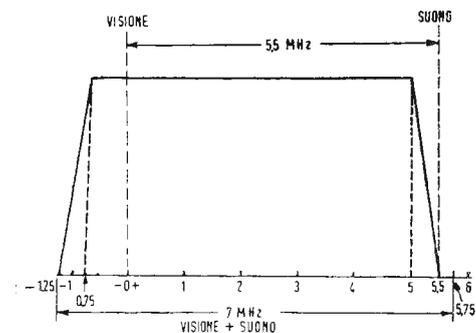



Fig. 8. - Qui sono rappresentate le caratteristiche della stazione emittente secondo lo standard « europeo »; esse differiscono, tra l'altro, dallo standard americano per la distanza tra la portante della visione e quella del suono che è di 5.5 MHz in luogo di 4,5 MHz. Come si può anche osservare si fa ricorso allo sfruttamento di una sola banda laterale.

Lo stadio convertitore.

Logicamente lo scopo da raggiungere consiste nell'effettuare il cambiamento di frequenza (da frequenza in arrivo a Media Frequenza) col maggiore rendimento possibile, con stabilità e basso rumore. La scelta della valvola o delle valvole cui affidare il compito di conversione è molto importante. I costruttori di valvole hanno però fortemente sviluppata la produzione di tipi adatti e oggi vi è facoltà di scelta tra alcuni modelli. Ricordiamo la 6E8 - 6J6 - 6AG5 - 6AK5 - ECH41 - ECH 42 - EF42 - EF80.
Le frequenze elevate di lavoro, così come negli stadi A.F., anche qui limitano il rendimento. Impiegando valvole non previste espressamente e cioè le abituali valvole convertitrici dei ricevitori di radiodiffusione, gli inconvenienti cui si va incontro sono una bassa conduttanza di conversione ed un effetto di trascinamento dovuto al fattore di reazione elevato richiesto per il funzionamento. Inoltre tali valvole presentano un'altra resistenza equivalente di rumore.
Benchè possa sembrare senz'altro preferibile l'impiego di due valvole per le rispettive funzioni di miscelatrice ed oscillatrice, tuttavia in pratica si ricorre spesso ad una sola valvola multipla (triodo-esodo; doppio triodo, ecc.). Si ottiene così egualmente il necessario grado di stabilità ricorrendo spesso alla reazione negativa e molte volte anche al controllo automatico di frequenza.
È da tener presente che la valvola convertitrice, salvo rari casi, funziona contemporaneamente per la frequenza portante della visione e per quella del suono. Nonostante l'ampia banda passante e la frequenza elevata, si è pervenuti, in questi ultimi tempi, ad un guadagno di conversione di circa 3,5 volte seguendo gli ultimi schemi e le valvole più moderne. Or non è molto tale stadio veniva preventivato addirittura per un fattore di leggera perdita.
Il valore della Media Frequenza va ricercato tenendo presente che più è bassa la frequenza prescelta maggior guadagno si avrà dagli stadi di amplificazione; d'altro canto, per forza di cose, questo valore non può essere più basso della frequenza di modulazione. Le frequenze abitualmente adottate stanno tra 8 e 20 MHz. La tecnica americana più recente si orienta su valori ancora più alti ma ciò è dovuto a problemi di interferenza proprii dell'intenso sviluppo assunto colà dalla televisione.
La Media Frequenza per il suono (sistema a Modulazione di Frequenza) può essere scelta nel valore di 10,7 MHz, valore abitualmente impiegato anche nei ricevitori di radiodiffusione per le stazioni a Modulazione di Frequenza. Scegliendo tale valore, il valore corrispondente per la Media Frequenza video risulta allora di 15,95 MHz per una banda passante di 5,25 MHz.
Illustriamo in fig. 9 uno stadio di amplificazione di A.F. cui segue uno stadio convertitore ed un primo stadio di M.F. Si tratta dell'uso di una moderna valvola appositamente creata per le esigenze della televisione, qui sfruttata nei diversi impieghi. La valvola è la EF80, caratterizzata da una elevata conduttanza mutua (7,2 mA/V)

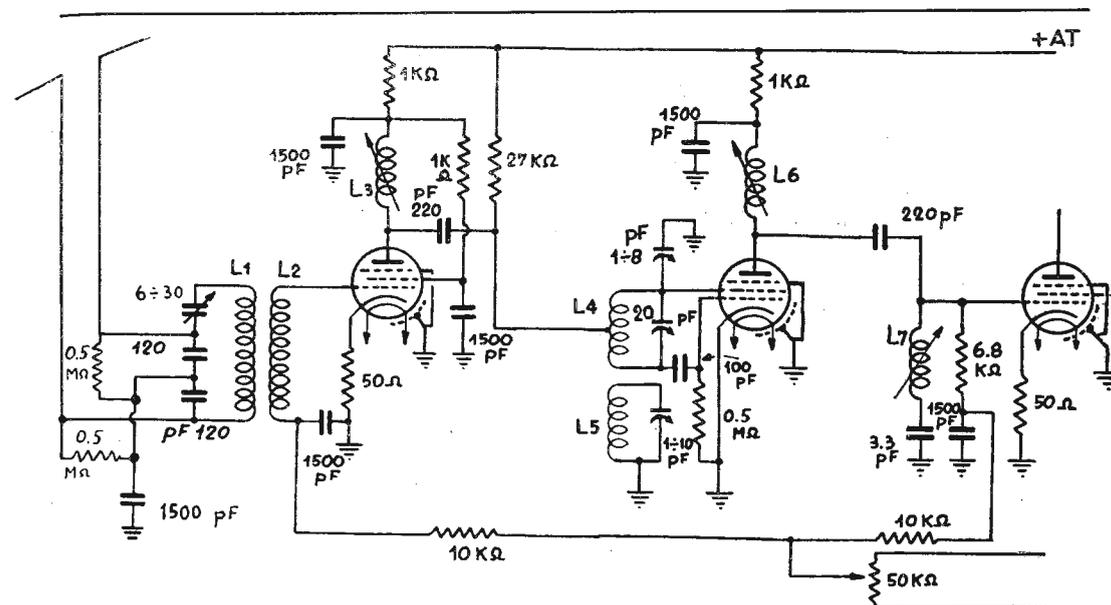
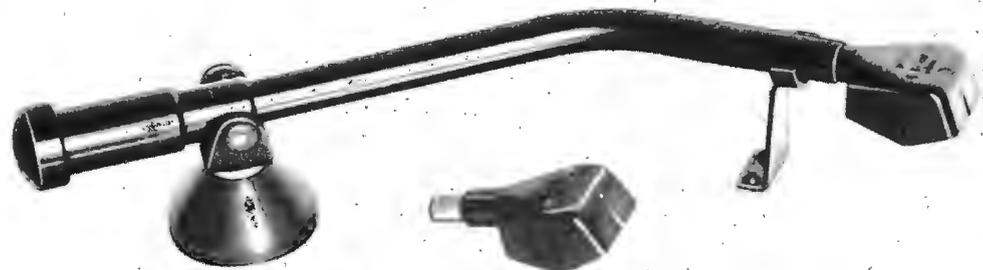



Fig. 9. - Stadio amplificatore di AF. Stadio convertitore e stadio amplificatore di Media Frequenza. Le valvole sono tutte del tipo EF80; buoni risultati si ottengono pure con la EF42.

e da basse capacità d'entrata e d'uscita (7,2 pF e 3,4 pF). Un altro fattore importante è la resistenza d'entrata che risulta di 12.000 ohm a 50 MHz e cioè particolarmente elevata. Il circuito prevede il controllo automatico di amplificazione prelevato dal potenziometro indicato col valore di 50.000 ohm; le resistenze di 50 ohm non fugate a massa, poste sul catodo della valvola di A.F. e della valvola di M.F. hanno lo scopo di compensare le variazioni nella curva di responso che la manovra del comando del contrasto provoca variando l'amplificazione.
Lo schema è caratteristico per quanto riguarda la sezione nell'oscillatrice-convertitrice. La valvola è unica; la griglia controllo e la griglia schermo sono collegate come in un circuito Colpitts; si deve però notare in proposito che la presa su L4, posta al centro della bobina, non è fugata a massa per la radiofrequenza ma anzi reca il segnale proveniente, a mezzo della capacità di 220 pF, dalla valvola precedente.
La tensione di oscillazione alla griglia controllo è di circa 2 volt.
La frequenza di oscillazione è localizzata a mezzo del condensatore variabile « trimmer » di 20 pF posto in parallelo ad L4; esso sarà portato al valore necessario avendo cura di eseguire l'operazione allorchè il condensatore da 10 pF in parallelo ad L5 è a metà corsa. Trovata la giusta capacità per il variabile da 20 pF si potranno eseguire variazioni minime di frequenza in più ed in meno con quello da 10 pF.
La capacità semifissa (8 pF max) che è inserita tra la griglia schermo e la massa ha il compito di bilanciare la capacità verso massa delle due griglie. Il valore della resistenza che alimenta la griglia schermo (27.000 ohm sullo schermo) non è critico. Grazie alle caratteristiche della valvola e del circuito si può ottenere un guadagno di conversione anche sulle frequenze più alte assegnate alla televisione; tale guadagno, di oltre 3 volte, è difficilmente raggiunto con altre valvole o schemi. Il guadagno che si ha dallo stadio di amplificazione di A.F. è pure notevole in quanto è di circa 4 volte. La stabilità di frequenza dell'oscillatore, unico per il canale video e per il canale del suono, data la banda relativamente ristretta del canale del suono è assai importante.
Per una variazione della tensione di alimentazione del 10 % si verifica, col circuito in esame, una deviazione tra i 10 ed i 15 KHz e circa 10 KHz di deviazione provoca, ad esempio, una disintonizzazione di 5 MHz del circuito anodico dello stadio di A.F. Si tratta pertanto di variazioni massime che possono ancora essere tollerate.
Riteniamo opportuno accennare alla presenza di L7. Questa induttanza, assieme al piccolo condensatore ad essa in serie, costituisce un circuito trappola per la frequenza d'oscillazione dell'oscillatore locale ed impedisce che il segnale, indesiderato, dell'oscillatore si inoltri agli stadi di M.F., partendo dalla griglia controllo della prima valvola di amplificazione M.F.

Sul prossimo numero sarà pubblicata la descrizione di un ricevitore con tubo da 12,5 cm. del tipo oscillografico.

Altoparlante a larga banda, bifonico e coassiale.

Dott. Ing. Giuseppe Zanarini

Per ottenere una effettiva alta fedeltà nella riproduzione elettroacustica della musica e della parola, è necessario disporre di altoparlanti dotati di caratteristiche di responso e di distorsione alquanto superiori al normale.
L'Autore, noto studioso di problemi di elettroacustica, dopo un breve cenno sugli aspetti tecnici ed economici del problema, descrive un nuovo tipo di altoparlante a larga banda che sembra costituire un progresso sensibile verso il miglioramento della qualità e la diminuzione del costo.

Il problema dell'altoparlante.

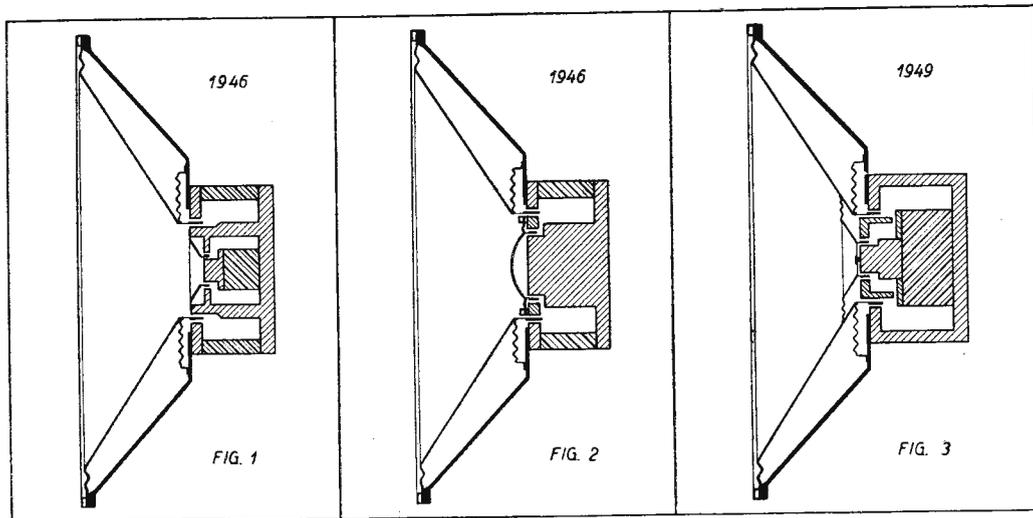
I vantaggi qualitativi della radiodiffusione a FM e dei moderni procedimenti di registrazione del suono su nastro, su dischi e su film, sono ben noti e giustificano il crescente interesse che questi sistemi cosidetti «a piena banda» (full frequency range sistems) vanno suscitando. È ovvio, però, che il pieno sfruttamento di tali vantaggi rimane subordinato alla possibilità di disporre di apparecchiature riproducenti di classe adeguata.
Ciò crea diversi e non semplici problemi: in particolare si rende necessario lo sviluppo di sistemi di altoparlanti capaci di riprodurre con bassa distorsione e sufficiente uniformità una gamma di frequenze che supera da 4 a 6 volte quella di un buon altoparlante dinamico di tipo normale. Un tale ordine di esigenze esclude le possibilità di pervenire a soluzioni soddisfacenti basate sulla classica struttura monofonica a sistema vibrante unico; vent'anni di ricerche e di esperimenti, in cui ogni possibile perfezionamento è stato tentato, sembrano comprovare che le limitazioni fisiche inerenti a tale struttura non consentono miglioramenti sostanziali di talune caratteristiche senza pregiudizio delle rimanenti. Sfortunatamente il migliore compromesso realizzabile è ancora lontano dal soddisfare alle esigenze dell'alta fedeltà.
S'impone, dunque, la ricerca di altre soluzioni necessariamente meno semplici e meno economiche. La comune base di partenza è rappresentata dal principio della ripartizione dello spettro da riprodurre fra due o più altoparlanti di caratteristiche complementari, operanti in gamme ristrette. In linea di massima l'impiego di due unità correttamente dimensionate è sufficente per assicurare la copertura dell'intera gamma delle frequenze musicali (40 - 15000 Hz).
L'applicazione più ovvia di questo principio si ha nei sistemi bifonici a unità separate, noti da tempo e utilizzati principalmente in cinematografia. La semplicità di questi sistemi è, però, soltanto apparente; le due unità debbono essere accuratamente progettate per questo particolare impiego, ciò che esclude la possibilità di far uso di normali altoparlanti del commercio; la messa a punto è laboriosa e non sempre i risultati sono soddisfacenti. La duplice localizzazione delle sorgenti sonore, caratteristica di questo sistema, dà luogo alla formazione di interferenze spaziali che si riflettono in irregolarità, talvolta considerevoli, del responso complessivo.
L'inconveniente può essere attenuato o, più esattamente, circoscritto in una ristretta gamma di

Tipi noti di altoparlanti bifonici concentrici.

Fig. 1. - Altoparlante LCIA (RCA) con sistema eccitatore doppio (1).

Fig. 2. - Altoparlante « Aulos » (OSAE) con traferri in serie e sorgente di forza magnetomotrice unica (2).

Fig. 3. - Altoparlante 515 S1 (RCA), anch'esso con traferri in serie (3).

frequenze, facendo uso di reti dividenti a fonte ripido che, però, sono di difficile e costosa realizzazione e possono causare, quando il loro dimensionamento non è esatto, distorsioni dei transitori ed ulteriori anomalie del responso.
La tecnica più recente tende verso altre soluzioni meno critiche, meno ingombranti e più economiche.
Gli altoparlanti bifonici coassiali, basati su di una più o meno intima compenetrazione di due unità dinamiche indipendenti, ne costituiscono un tipico esempio; essi risolvono integralmente il problema del minimo ingombro e della semplicità d'impiego, sono meno costosi e non presentano che in misura ridotta l'inconveniente delle interferenze spaziali.
Dalle strutture coassiali si possono considerare derivate le strutture concentriche nelle quali le due unità dinamiche sono disposte in modo che i corrispondenti diaframmi costituiscano una superfice radiante praticamente continua, simile a quella di un unico grande diaframma; le differenze fra i cammini delle onde sonore simultaneamente irradiate dai due diaframmi sono così ridotte al minimo possibile e, in conseguenza, le interferenze spaziali risultano praticamente eliminate; ciò consente l'impiego di reti dividenti estremamente semplici e poco costose.

Le realizzazioni di questa categoria, di cui sino ad ora la letteratura tecnica ha dato notizie, sono schematicamente rappresentate, in ordine cronologico, nelle figure 1, 2 e 3; esse possono considerarsi come fasi di un processo evolutivo verso forme via via più semplici ed economiche che vengono raggiunte senza sacrificio dei requisiti qualitativi. Recentemente una nuova realizzazione è venuta ad aggiungersi a quelle sopracitate: si tratta dell'altoparlante a larga banda « Aulos Duodynamic » la cui struttura può considerarsi derivata, per ulteriore semplificazione, da quella del noto Aulos a doppio traferro schematizzato nella figura 2.
Lo scopo di queste note è di illustrare con sufficenti dettagli le caratteristiche essenziali del nuovo altoparlante; i dati d'impiego ed i vari accorgimenti che si rendono necessari per conseguire i migliori risultati pratici, saranno l'oggetto di un prossimo articolo.

La struttura bidinamica.

L'Aulos Duodynamic è un altoparlante a due canali coassiali e concentrici la cui struttura si può considerare come il caso limite della compenetrazione di due unità dinamiche.

(1) H. F. Olson e J. Preston : *Wide Range Loudspeaker Developments.* «R.C.A. Review», VII, 2 giugno 1946, p. 155.
(2) *Nuove realizzazioni nel campo dell' elettroacustica.* «Industria Italiana Elettrotecnica». Agosto - Settembre 1948. G. Zanarini: *Altoparlante bifonico a larga banda.* «Elettronica», Vol. IV, n. 6, settembre 1949, p. 217.
(3) H. F. Olson - J. Preston - D. H. Cunningham: *New 15-inch Duo-Cone Loudspeaker.* «Audio Engeneering», Vol. XXXIII, n. 10, ottobre 1949.

Fig. 4. - Schema elettrico dell'altoparlante « Aulos Duodynamic ».

Come mostra, infatti, il disegno schematico della figura 5, due bobine mobili indipendenti, azionanti ciascuna un proprio diaframma, sono disposte concentricamente in un unico traferro magnetizzato da un'unica sorgente di flusso che può essere, indifferentemente, o un magnete permanente (caso rappresentato nelle figura) o una bobina di campo. In condizioni di normale funzionamento, nelle due bobine mobili fluiscono due distinte correnti che, reagendo con un unico campo, danno origine ad una duplice azione magnetomotrice che costituisce l'effetto utile: un siffatto sistema può quindi essere definito, per estensione degli usuali concetti, come « bidinamico » (da cui deriva la denominazione commerciale dell'altoparlante).
I vantaggi inerenti alla struttura bidinamica sono molteplici. Essa rappresenta il limite della semplicità costruttiva per un sistema bifonico a canali indipendenti, possiede un elevato rendimento magnetico e soddisfa integralmente ai requisiti di ordine acustico.
I due sistemi vibranti posseggono una completa indipendenza meccanica grazie alla quale ogni effetto di trascinamento risulta eliminato. Il loro dimensionamento non è vincolato a condizioni restrittive e può essere stabilito in base all'optimum pertinente alle rispettive gamme di funzionamento. I corrispondenti diaframmi si completano a vicenda e formano una unica superfice radiante praticamente priva di discontinuità. Non esistono interferenze spaziali e non occorrono reti dividenti complesse; un semplice condensatore collegato in serie con la bobina mobile del canale alto serve perfettamente allo

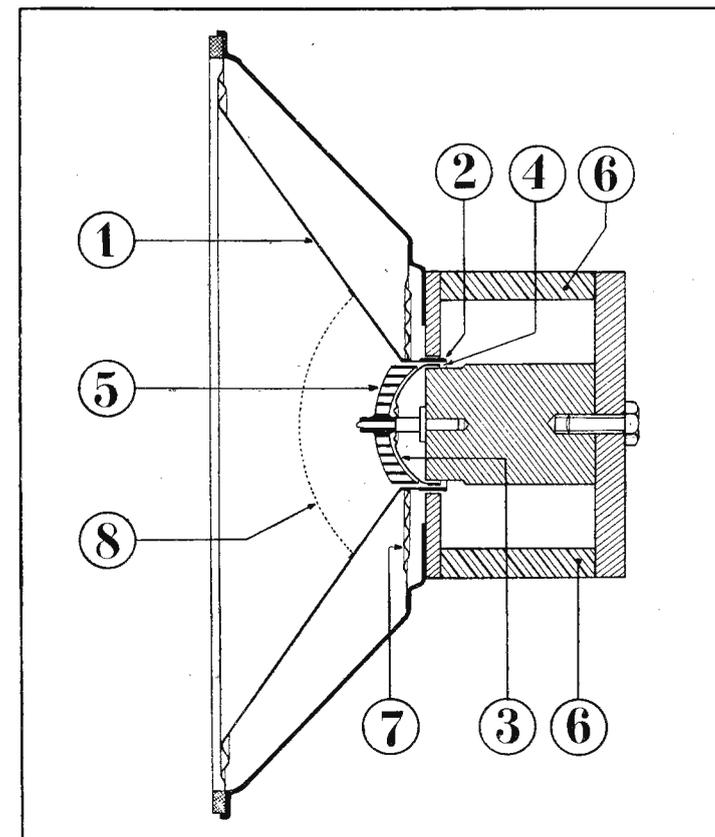



Fig. 5 - Sezione schematica del nuovo altoparlante bifonico concentrico « Aulos Duodynamic »:

1. **Cono riproduttore delle frequenze basse e medie (canale basso).**
2. **Bobina mobile del cono 1.**
3. **Diaframma riproduttore delle frequenze acustiche elevate (canale alto).**
4. **Bobina mobile del diaframma 3.**
5. **Trasformatore acusticolente acustica divergente.**
6. **Magnete permanente ad anello.**
7. **Centrino della bobina mobile 2.**
8. **Cupola perforata antipolvere.**

scopo (si veda lo schema elettrico in figura 4). Esso blocca le correnti di frequenza media e bassa e lascia libera la via alle correnti di frequenza elevata: all'attenuazione di queste nel canale basso, provvede sufficentemente la reattanza induttiva della corrispondente bobina mobile.

I rapporti dimensionali dei due diaframmi possono essere scelti in modo da assicurare la massima uniformità del rendimento unitamente ad una caratteristica di direzionalità piatta e poco variabile con la frequenza.

L'ottimo rendimento magnetico è una conseguenza del traferro unico il quale comporta un minimo di dispersione di flusso e richiede, a parità d'intensità di campo, un'energia magnetica minore di quella che compete a due traferri distinti ospitanti separatamente le medesime bobine mobili.

Altissime densità di flusso possono quindi essere raggiunte senza eccedere esageratamente nel peso e nel costo del sistema magnetico e in questo risiede uno dei più importanti vantaggi della struttura bidinamica.

Si osserva, infatti, che un altoparlante a larga banda, essendo logicamente destinato a far parte di complessi ad alta fedeltà, deve poter soddisfare a requisiti di regolarità di responso e di bassa distorsione particolarmente severi. Pertanto il dimensionamento dei sistemi vibranti deve essere effettuato in base a criteri di minima distorsione che, sfortunatamente, contrastano con quelli di massimo rendimento. D'altra parte un basso rendimento rappresenterebbe, in un altoparlante di qualità, un grave inconveniente in quanto, per sopperire agli alti livelli sonori che si richiedono per la riproduzione realistica dei « fortissimo » orchestrali, si renderebbe necessaria una potenza elettrica proibitiva agli effetti, sia del costo dell'amplificatore, sia della capacità di carico delle bobine mobili.

Dovendosi quindi ottenere una bassa distorsione e, insieme, un alto rendimento non rimane che un mezzo: incrementare adeguatamente la densità del flusso nel traferro (il rendimento cresce, a parità di altre condizioni, all'incirca col quadrato di tale densità). Con la struttura bidinamica tale provvedimento comporta un minimo di spesa e di complicazioni non solo, ma densità di flusso che sarebbero incompatibili con le altre strutture concentriche, possono essere raggiunte senza oltrepassare i limiti della convenienza economica. Per esempio nel Duodynamic « B 38 M », progettato per l'impiego in cinematografia, l'intensità del campo nel traferro raggiunge i 17.500 gauss: il corrispondente rendimento consente un risparmio in potenza di amplificatore che compensa largamente il maggior costo inerente al considerevole peso del magnete (è interessante rilevare che, utilizzato in una struttura del tipo rappresentato nella figura 2, il medesimo magnete fornisce all'incirca 11.000 gauss; tale struttura è, grosso modo, equivalente a quella della figura 3 e ambedue sono sensibilmente più efficenti come rendimento magnetico, della struttura di cui alla figura 1).

Caratteristiche dei sistemi vibranti.

Come già si è detto, gli altoparlanti a larga banda debbono soddisfare a requisiti di linearità molto severi che non hanno riscontro negli usuali altoparlanti a banda stretta. Tale necessità deriva dal fatto che il livello di distorsione che può essere ammesso nella riproduzione elettroacustica della musica senza che abbiano a verificarsi effetti di sgradevolezza, è tanto minore quanto più estesa è la gamma delle frequenze che vengono riprodotte; quando l'intero spettro delle frequenze musicali viene ad essere interessato, anche piccole distorsioni sono sufficenti per ingenerare nell'ascoltatore sensazioni spiacevoli.

Le distorsioni che intervengono negli altoparlanti sono causate essenzialmente da un comportamento non lineare del diaframma e delle sospensioni, da un insufficente smorzamento del sistema vibrante e dalla non perfetta costanza del flusso magnetico intercettato dalla bobina mobile. Nei sistemi bifonici molte di esse risultano attenuate in partenza grazie alla suddivisione dell'intera gamma utile fra due canali indipendenti: ulteriori precauzioni si rendono però necessarie per raggiungere risultati soddisfacenti per ogni esigenza. Nei Duodynamic si è provveduto in merito con vari accorgimenti, in parte noti e in parte originali, a cui accenniamo brevemente.

Canale basso. Si è usato un pesante e rigido cono adeguando ad esso la massa della bobina mobile; un'alta cedevolezza è stata assegnata alle sospensioni e con speciali trattamenti si è provveduto ad incrementare efficacemente lo smorzamento intrinseco del cono e delle sospensioni medesime. Con questi accorgimenti sono state minimizzate le distorsioni armoniche e d'intermodulazione derivanti dal comportamento non lineare dell'equipaggio vibrante nonchè gli effetti di persistenza delle frequenze proprie del cono (hangover) i quali sono i principali responsabili della scarsa naturalezza delle usuali riproduzioni. Le distorsioni di non linearità conseguenti alla variabilità del flusso intercettato dalla bobina mobile in corrispondenza di forti escursioni assiali dell'equipaggio vibrante, sono state eliminate assegnando alla bobina stessa una dimensione assiale alquanto superiore a quella del traferro (si veda il particolare della figura 6).

Canale alto. Nel canale alto si verificano condizioni di funzionamento alquanto differenti. Gli spostamenti assiali del sistema vibrante sono estremamente piccoli (raramente oltrepassano qualche centesimo di millimetro) e non sono, da temere le distorsioni che derivano da un comportamento non lineare delle sospensioni o dalla variabilità del flusso magnetico che attraversa la bobina mobile: a quest'ultima si è quindi assegnata una lunghezza assiale minore di quella del traferro allo scopo di ridurre la massa passiva e di migliorare il rendimento alle frequenze acustiche elevate.

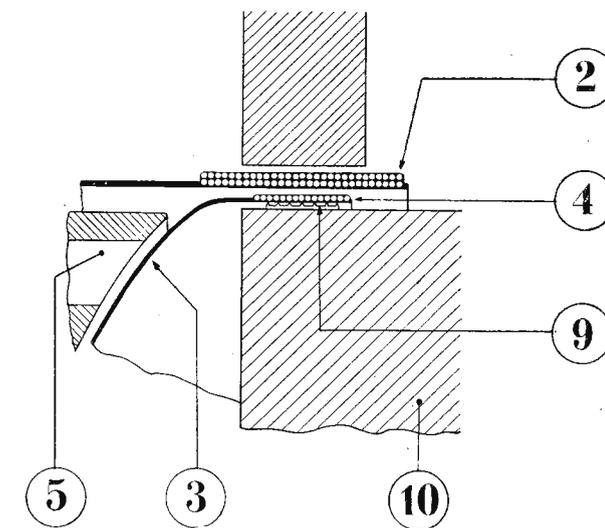



Fig. 6. - Altoparlante « Aulos Duodynamic »; particolare del traferro:

2. Bobina mobile del canale basso.
3. Diaframma del canale alto.
4. Bobina mobile del canale alto.
5. Trasformatore - lente acustica.
9. Elemento anulare fungente da centratore e da smorzatore.
10. Polo centrale del sistema magnetico.

Molto importanti risultano, invece, altri fattori. L'estrema leggerezza dell'equipaggio vibrante, necessaria per conseguire un rendimento sufficente in prossimità del limite superiore della gamma utile, impedisce il raggiungimento di una elevata indeformabilità. I fenomeni di persistenza delle vibrazioni proprie possono assumere entità considerevoli a meno che non si provveda a un efficace smorzamento.

Si è constatato che la bobina mobile è soggetta a vibrazioni radiali le quali inducono nel diaframma deformazioni che danno luogo alla radiazione di onde secondarie: queste, interferendo con le onde principali, causano delle irregolarità del responso piuttosto notevoli. Per di più tali vibrazioni secondarie, essendo alquanto persistenti, (e ciò è dovuto al fatto che la bobina mobile, essendo prevalente metallica, possiede un Q meccanico relativamente elevato) rendono sgradevole il timbro dei suoni acuti.

Nei Duodynamic questo inconveniente è stato soppresso con un semplice accorgimento visibile nella figura 6. Fra la superfice interna della bobina mobile e la superfice cilindrica dell'espansione polare viene interposto un sottilissimo elemento anulare di materiale elastico, altamente cedevole nel senso del moto utile.

Tale elemento provvede ad un energico smorzamento delle vibrazioni radiali della bobina mobile e impedisce il contatto di questa con l'espansione polare assicurando il mantenimento indefinito di una perfetta centratura. Un'alta deformabilità radiale può quindi essere ammessa senza inconvenienti: ciò consente di ridurre lo spessore e quindi la massa della bobina mobile sino a raggiungere l'optimum corrispondente al massimo rendimento elettromeccanico.

Altre cause di distorsione risiedono nel diaframma. Un buon rendimento elettroacustico comporta un elevato rapporto superfice-massa il quale contrasta con un'alta rigidità e favorisce le vibrazioni proprie dei cui dannosi effetti si è già parlato.

Per conciliare, per quanto è possibile, le opposte esigenze, nei Duodynamic si è fatto uso di diaframmi a cupola di materiale rigido e molto smorzato: la doppia curvatura conferisce al diaframma una maggiore indeformabilità grazie alla quale risulta possibile ridurne lo spessore e, quindi, la massa. Senonchè quest'ultima rimane ancora troppo elevata per consentire il mantenimento di un'efficenza costante al disopra dei 7000 ÷ 8000 Hz, nè, d'altra parte, lo smorzamento intrinseco del diaframma appare sufficente per una completa eliminazione delle risonanze meccaniche.

Infine sussiste un ultimo inconveniente dovuto al progressivo acuirsi della caratteristica direzionale con l'aumentare della frequenza: la distribuzione spaziale della radiazione sonora varia con la frequenza e, in conseguenza, la tonalità della riproduzione varia con l'angolo intercorrente fra la direzione di ascolto e l'asse. A questo difetto si potrebbe ovviare riducendo ulteriormente il diametro del piccolo diaframma ma, allora, si incorrerebbe in una perdita di rendimento.

Evidentemente tutti questi inconvenienti diciamo « residui » (che, in verità, non sono molto gravi e comunque, sussistono anche nei più pregiati altoparlanti a larga banda), non possano essere soppressi agendo sul sistema vibrante, dato che già si è provveduto a realizzare per esso le migliori condizioni di funzionamento; necessita, dunque, far ricorso ad altri mezzi. Nei bifonici

DUODYNAMIC si è provveduto in merito completando il canale alto con uno speciale dispositivo acustico che ora si descrive.

La lente - trasformatore.

Il dispositivo è molto semplice ed è visibile nel disegno schematico della figura 5: si tratta di un solido di rivoluzione (che nella figura appare sezionato), munito di un gran numero di fori assiali e disposto anteriormente al piccolo diaframma quasi a contatto con esso. Esso compie simultaneamente la triplice funzione di elemento frenante, trasformatore d'impedenza e lente acustica divergente.
Il funzionamento è grosso modo il seguente: ciascun foro, essendo parzialmente chiuso ad una estremità (per la presenza del diaframma) possiede una risonanza fondamentale del tipo cosidetto «a un quarto d'onda» ($\lambda \cong 4l$ ove λ è la lunghezza d'onda del suono corrispondente alla risonanza ed l è la lunghezza del foro). In condizioni di risonanza si verifica un ventre di pressione all'estremità chiusa, ossia sul diaframma, e un ventre di velocità all'estremità aperta; si ha, dunque, una trasformazione d'impedenza acustica che si esplica dal lato del diaframma con un notevole incremento del carico d'aria e, dall'altro lato, con un aumento del volume di corrente, ossia, della potenza acustica trasferita al mezzo circostante.
Ora, poichè i vari fori sono intercomunicanti per via dell'intercapedine esistente fra il diaframma e il trasformatore, le corrispondenti colonne di aria risultano mutuamente accoppiate. Ne consegue che, analogamente a quanto si verifica nei filtri di banda, il fenomeno sopraccennato viene ad interessare un'intervallo di frequenze che risulta, in pratica, dell'ordine di un'ottava. Con un conveniente dimensionamento è possibile fare coincidere detto intervallo con l'ottava superiore della gamma utile dell'altoparlante in guisa da compensare le deficenze del sistema vibrante.
Invero l'aumento del carico d'aria sul diaframma dà luogo a due importanti conseguenze:

1) smorza le risonanze meccaniche del diaframma; l'azione è così energica da causare una pressochè totale eliminazione delle brusche irregolarità del responso che si verificano, normalmente, nel campo delle frequenze elevate. Tale smorzamento, agendo in concomitanza con quello applicato alla bobina mobile (di cui già si è parlato), assicura una perfetta resa dei transitori e l'assenza completa di «hangover».

2) incrementa il rendimento elettroacustico: l'aumento del carico d'aria equivale, infatti, a una corrispondente diminuzione della massa vibrante; ora, com'è noto, il rendimento, a parità di altre condizioni, varia approssimativamente in ragione inversa di tale massa. In pratica il guadagno in efficenza è dell'ordine 6 dB (circa quattro volte), più che sufficente per compensare l'andamento discendente del rendimento elettromeccanico.

Infine, se il dispositivo viene costruito in modo che la lunghezza dei fori aumenti progressivamente dal centro alla periferia (fig. 5), si ottiene uno spiccato effetto di divergenza della radiazione grazie al quale una caratteristica di direzionalità eccezionalmente piatta e poco dipendente dalla frequenza può essere mantenuta sino all'estremo limite della gamma utile; la riproduzione dei DUODYNAMIC conserva, infatti, un timbro praticamente costante entro un settore di $\pm 90°$ rispetto all'asse.

Effetti dell'accoppiamento delle due bobine mobili.

La disposizione concentrica e l'estrema vicinanza delle due bobine mobili, caratteristiche nei DUODYNAMIC, determinano un mutuo accoppiamento magnetico i cui effetti sono trascurabili alle basse e medie frequenze acustiche, ma divengono sensibili alle frequenze elevate, oltre i 4000 Hz. In corrispondenza di queste nella bobina mobile del canale alto nasce una corrente indotta che si sovrappone a quella principale (proveniente dai morsetti di entrata).
I sensi delle due correnti possono essere resi concomitanti scegliendo convenientemente la polarità di una delle due bobine mobili: in tal caso gli effetti si sommano determinando un aumento dell'efficenza dal canale alto dell'ordine di $2 \div 3$ dB. Considerando i 6 dB realizzati dal trasformatore acustico si ottiene un guadagno complessivo paragonabile a quello di una tromba senza peraltro incorrere negli inconvenienti di quest'ultima (spiccata direzionalità, maggiore distorsione ed elevato costo).
In tal modo nei DUODYNAMIC si è potuto ottenere un responso in potenza che, qualora vengano realizzate le migliori condizioni d'impiego (questo argomento sarà trattato nel prossimo articolo), risulta sufficentemente uniforme per ogni pratica esigenza in una gamma estendentesi da $35 \div 50$ a $14.000 \div 16.000$ Hz in relazione ai tipi.

Conclusione.

Nelle precedenti note abbiamo analizzato la struttura e il funzionamento di un nuovo tipo di altoparlante a larga banda caratterizzato da una gamma utile estendentesi da $35 \div 50$ a $14.000 \div 16.000$ Hz, un basso livello di distorsione, una uniforme caratteristica di direzionalità ed un elevato rendimento elettroacustico.
Sembra quindi doversi concludere che il nuovo altoparlante possiede requisiti che lo rendono adatto per le applicazioni in cui la fedeltà della riproduzione costituisce un importante requisito: in queste applicazioni esso consente, inoltre, di realizzare, a parità di risultati, una notevole economia.

Il triodo a cristallo di germanio

H. Heins (*)

La sempre più grande importanza che i diodi e i triodi a cristallo di germanio vanno assumendo ci ha indotti ad offrire ai nostri lettori questo interessante articolo redatto da un tecnico che ha avuto modo di occuparsi direttamente dello studio e delle applicazioni dei semiconduttori.
Viene illustrato dapprima il diodo a cristallo (1N34 ecc.) ed esposta la teoria dei corpi semiconduttori. In seguito si parla ampiamente del triodo (transitor) che dal diodo deriva; esso è certo destinato a subire prossimi e futuri perfezionamenti e non è quindi escluso che possa, in un domani, soppiantare con vantaggio il triodo a vuoto in un grande numero di impieghi.

Introduzione.

Durante la guerra il rivelatore a cristallo, per tanto tempo dimenticato, si è dimostrato superiore ai tubi a vuoto come mescolatore per microonde. Esso è infatti diventato uno degli elementi essenziali del radar, tanto che in molti laboratori si stanno studiando le sue applicazioni e i suoi sviluppi.
Fu durante tali ricerche sulle proprietà dei semiconduttori che S. Benzer, dell'Università di Purdue, scoprì che i cristalli di germanio, trattati in modo opportuno, presentano la notevole proprietà di un'alta resistenza inversa a tensioni dell'ordine di 60-150 volt. La Sylvania ha avuto un grande ruolo nella produzione dei rivelatori a cristallo di silicio. Durante la guerra, e dopo la guerra ha lanciato commercialmente il diodo al germanio tipo 1N34, ad alta tensione inversa. Questo e altri diodi a cristallo hanno ora un notevole impiego in diversi apparecchi elettronici di laboratorio e industriali.
Nell'estate 1948 i laboratori della «Bell Telephone» annunciarono la scoperta di un amplificatore a cristallo che chiamarono transitor (1). Esso era un dispositivo a tre terminali costituito da due baffi di gatto vicinissimi fra loro e in contatto con un adatto cristallo di germanio. Con appropriate tensioni ai tre terminali si potevano raggiungere amplificazioni da 10 a 20 db. I triodi a cristallo si dimostrarono adatti come amplificatori di alta, di media e di bassa frequenza, e come oscillatori per apparecchi di laboratorio. I vantaggi più evidenti dei triodi a cristallo sui tubi a vuoto sono: assenza di involucri e chiusure a tenuta di vuoto, assenza di riscaldamento e quindi funzionamento immediato, e infine dimensioni riddottissime inferiori perfino alle valvole sub-miniature. Bisognava tuttavia tener conto di certe limitazioni riguardo alla rispondenza della frequenza, al rumore e alla potenza d'uscita rispetto alle valvole convenzionali, e inoltre del fatto che il triodo a cristallo si trovava al primo gradino del suo sviluppo, ed era suscettibile, col progredire delle ricerche, di essere notevolmente perfezionato.

Il rettificatore a cristallo.

Prima di esaminare dettagliatamente il triodo a cristallo, è opportuno passare rapidamente in rassegna le proprietà e caratteristiche del diodo ad alta tensione inversa.
La caratteristica di un cristallo tipico di germanio ad alta tensione inversa è rappresentata in fig. 1. Con la tensione diretta di 1 volt, la corrente varia da 5 a più di 10 mA. La resistenza statica a 1 volt di tensione diretta puó scendere fino a 100 ohm, con una resistenza dinamica dell'ordine di 50 ohm. La resistenza inversa è notevolmente più variabile della resistenza diretta, ma può raggiungere valori statici di oltre un megaohm a tensioni inverse fino a 40 o 50 volt.
È necessario far notare che la caratteristica del diodo a germanio generalmente non si ottiene semplicemente con un contatto sul cristallo a pressione opportuna; la caratteristica inversa in modo particolare viene notevolmente migliorata con un particolare trattamento, chiamato talvolta «pulsing». Questo trattamento consiste nell'inviare nel cristallo una forte corrente inversa a impulsi, che ha lo scopo di stabilizzare e migliorare la resistenza, e aumentare la massima tensione inversa di punta. La massima tensione inversa di punta è la tensione alla quale la resistenza dinamica inversa si annulla. In tal punto ogni ulteriore aumento di corrente provocherebbe una diminuzione della caduta di potenziale attraverso il diodo, e si entrerebbe perciò in una regione a

(*) *Del Sylvania Technologist, ora ai Laboratori Bomack, Beverly, Mass. USA.*

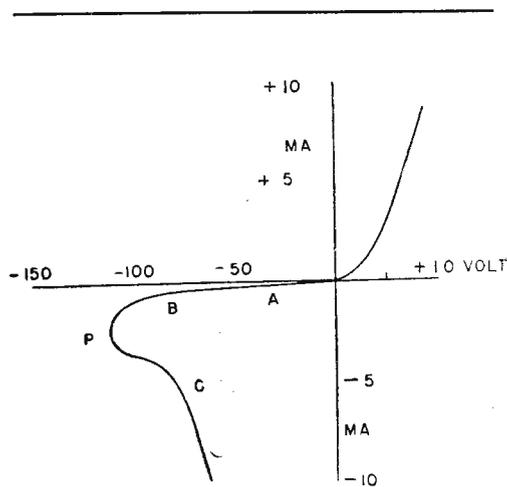



Fig. 1. — Caratteristica tensione-corrente di un raddrizzatore al germanio ad alta tensione inversa.

resistenza negativa. Evidentemente per lavorare in questa regione è necessaria una resistenza autoregolatrice.
La corrente diretta aumenta con la tensione con legge esponenziale fino a circa 0,4 o 0,5 volt. A tensioni maggiori la corrente cresce pressapoco linearmente. È questa la regione in cui la resistenza di sbarramento diventa trascurabile in confronto alla resistenza di massa della sostanza semiconduttrice. Il tratto esponenziale della caratteristica è rappresentato dall'equazione

$$[1] \qquad I_d = A\,[\text{esp}\ \alpha\,(V - I \cdot r) - 1]$$

in cui I_d è la corrente diretta e V la tensione applicata; A può essere considerata costante, almeno per un certo intervallo della tensione, mentre α è teoricamente una costante di valore $\frac{e}{kT}$, con e carica dell'elettrone, k costante di Boltzmann e T temperatura assoluta. Sostituendo alle lettere i valori ordinari si ottiene $\frac{e}{kT} = 40$ volt^{-1} alla temperatura ambiente, mentre sperimentalmente si sono trovati valori da 10 a 20 volt^{-1}.
La resistenza di massa è rappresentata con r, ed è la resistenza presentata dal piccolissimo punto di contatto e dalla massa del semiconduttore; il suo valore è $r = \rho/4a$, in cui ρ è la resistività di massa del corpo ed a l'area del contatto fra il baffo di gatto e la superficie del cristallo.
La caratteristica inversa è la somma di varie componenti. La prima di queste è una corrente che sale rapidamente fino ad un valore di saturazione dell'ordine di qualche microampere a una frazione di volt. Questa componente può essere rappresentata dall'equazione

$$[2] \qquad I_i = B\,(1 - e^{-BVr})$$

in cui I_i è la corrente inversa e B una costante.
Un'altra componente della corrente aumenta linearmente con la tensione, e un'altra ancora con legge esponenziale. Il ramo ABP della caratteristica della tensione inversa (fig. 1) rappresenta la somma di queste componenti. È convinzione generale che la regione di resistenza negativa sorga per effetti termici e per il comportamento del diodo ad alta tensione; impulsi di breve durata confermano questa tesi. In questa regione si possono far funzionare oscillatori a resistenza negativa, ma il loro uso non è raccomandabile a causa della dissipazione troppo grande.
Nelle applicazioni del diodo è evidente che quanto maggiore è la resistenza inversa per una data caratteristica diretta, tanto migliori sono le proprietà rettificatrici e tanto più utile diventa il diodo per la sua azione di bloccaggio nei circuiti elettronici. Durante lo sviluppo del diodo si sono compiuti degli sforzi per cercare di ridurre la corrente inversa e aumentare la massima tensione inversa di cresta. Sarà detto più avanti che, nel caso del triodo a cristallo, la resistenza inversa di uno degli elettrodi viene volutamente ridotta a un valore considerevolmente inferiore a quello raggiungibile nei diodi, per aumentare le proprietà amplificatrici del triodo.

Semiconduttori.

Come spiega il nome, un semiconduttore ha una conduttività intermedia fra quella dei metalli e quella degli isolanti. Secondo la teoria di Brillouin e Bloch, i livelli energetici elettronici degli atomi isolati si allargano in zone energetiche negli atomi formanti reticoli cristallini, con intervalli definiti fra le zone (2). Nel caso dei metalli, la zona superiore è soltanto parzialmente occupata, e applicando un campo si possono facilmente far passare gli elettroni di valenza nella zona vuota adiacente. Questi elettroni sono accelerati e danno luogo alla conduzione. Negli isolanti invece le zone energetiche sono completamente occupate e circondate da zone completamente vietate. Per forzare un elettrone dalla zona occupata a una zona superiore permessa, attraverso un intervallo energetico vietato, occorre una fortissima eccitazione. Per questo la conduzione è molto piccola.

I semiconduttori hanno una struttura a zone simile a quella degli isolanti, eccetto che l'intervallo energetico fra la parte superiore della zona occupata e la parte inferiore della zona libera o di conduzione è notevolmente più piccolo che negli isolanti. La conduttività di tali sostanze può essere enormemente aumentata con l'aggiunta di impurezze nel reticolo cristallino. Gli atomi delle impurezze introducono nuovi livelli energetici nelle zone vietate; questi atomi, secondo la loro valenza rispetto agli atomi del reticolo cristallino, si comportano da donatori o da ricevitori di cariche elettriche. I donatori hanno degli elettroni di valenza in più e possono fornire elettroni liberi al reticolo trasformandosi in ioni positivi. Nel caso del germanio e del silicio, i livelli energetici del donatore sono inferiori ma molto prossimi alla parte inferiore della zona libera di conduzione. Invece gli atomi ricevitori di cariche, con minori elettroni di valenza, sono in grado di ricevere degli elettroni dalla parte superiore della zona occupata trasformandosi in ioni negativi. I livelli energetici degli atomi ricevitori per il germanio e per il silicio sono superiori e molto prossimi alla zona occupata. Il posto lasciato libero dall'elettrone che ionizza l'atomo ricevitore, o « buco » positivo, può essere occupato da un altro elettrone che, a sua volta, forma un buco positivo in un altro posto. Nella meccanica quantica si dimostra che in questo caso la conduzione puó venir spiegata ignorando gli elettroni della zona occupata, e considerando i « buchi » come elettroni positivi con mobilità leggermente inferiore.
I semiconduttori la cui conduttività deriva principalmente dagli atomi donatori (cioè dagli elettroni eccitati nella zona libera) delle impurezze, si contraddistinguono con la lettera n; quelli che conducono principalmente per via di buchi nella zona occupata, con la lettera p. La conduzione nel germanio è del tipo n, e si ottiene con impurezze di arsenico o di antimonio. Il silicio con impurezze di boro e alluminio è un semiconduttore del tipo p.
La fig. 2 mostra un diagramma di livello energetico del germanio. L'intervallo di energia ΔE, senza il quale, in un reticolo cristallino perfetto non vi potrebbe essere nessun livello permesso, ha il valore di 0,75 volt elettroni. Le differenze di energia ΔE_1 e ΔE_2, dette energie di attivazione delle impurezze, valgono circa 0,1 volt. elettrone, e sono quindi così piccole che le impurezze vengono facilmente eccitate dall'agitazione termica e si possono considerare completamente ionizzate dalla temperatura ambiente. Se nel reticolo sono presenti sia atomi donatori che atomi ricevitori, gli elettroni eccitati dai donatori possono essere prelevati dai ricevitori, e i buchi prodotti da questi possono migrare nel reticolo e neutralizzare i donatori ionizzati. Il tipo di conduzione è allora determinato dalla differenza di concentrazione dei due tipi di impurezze.
Si deve ricordare che la misura o la stima dell'intervallo di energia, delle impurezze, delle energie di attivazione, del segno e della densità delle correnti, della mobilità e del cammino libero medio può ottenersi misurando la conduttività e il coffieciente di Hall per una vasta gamma di temperature. Il coefficiente di Hall è la formazione di una differenza di potenziale trasversale quando un semiconduttore è attraversato da una corrente in presenza di un campo ma-

Fig. 2. — Diagramma di livello energetico di un semi-conduttore di germanio.

Fig. 3. — Formazione della barriera di potenziale rettificatrice al punto di contatto fra un metallo e un semi-conduttore tipo n.

a) prima del contatto; *b)* all'istante del contatto; *c)* equilibrio stabilito dallo strato di carica spaziale; *d)* contatto con una tensione diretta; *e)* contatto con una tensione inversa.

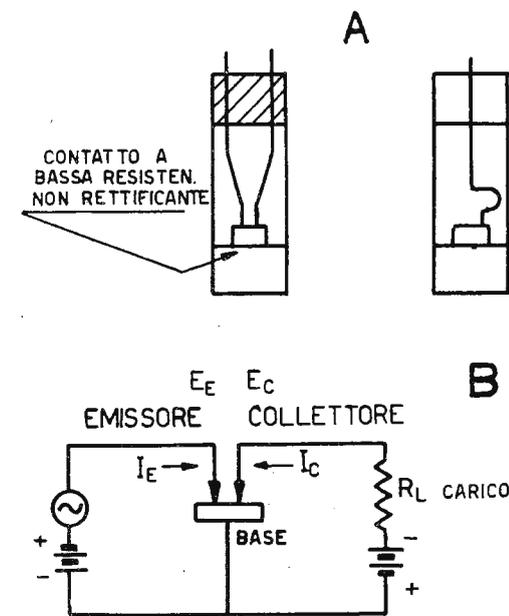
gnetico ad essa normale. Il coefficiente di Hall è determinato dalla densità di corrente, dal campo magnetico e dalla tensione trasversale necessaria a mantenere l'equilibrio. Si può fare una similitudine con la flessione del fascio elettronico in un tubo a raggi catodici, in cui un campo elettrostatico trasversale può servire a raddrizzare il fascio soggetto a un campo magnetico, sebbene naturalmente gli elettroni (o i buchi) nel reticolo cristallino abbiano un piccolo cammino libero medio.

La rettificazione nel punto di contatto fra un metallo e un semiconduttore deriva dalla formazione di una barriera di potenziale nelle immediate vicinanze del contatto, per una profondità dell'ordine da 10^{-5} a 10^{-6} cm. La fig. 3 illustra qualitativamente il processo di rettificazione di un semiconduttore tipo *n*. Nella fig. 3 a si vedono i livelli energetici di un metallo e di un semiconduttore separati l'uno dall'altro. La fig. 3 b mostra il livello energetico al momento del contatto; questo stato non è in equilibrio e gli elettroni si spostano dal semiconduttore nel metallo formandovi una carica superficiale negativa. Gli atomi donatori ionizzati positivamente stabiliscono nel semiconduttore uno strato di carica spaziale positivo, e come mostra la fig. 3 c, i livelli energetici del semiconduttore sono abbassati, e per l'equilibrio bisogna che nella massa del semiconduttore la banda di conduzione sia a circa lo stesso livello energetico del livello di Fermi nel metallo. Se si applica una tensione nella direzione di maggior conduzione, la base della banda di conduzione del semiconduttore raggiunge il livello di Fermi del metallo, come mostra la fig. 3 d, in modo che gli elettroni possono passare oltre la barriera di potenziale. La barriera degli elettroni nel metallo non cambia, e un potenziale relativamente alto impedisce loro il passaggio in tale direzione; perciò la corrente dal metallo al semiconduttore è piccola. In direzione opposta la corrente aumenta con legge esponenziale seconda la relazione esp. αV, in cui $\alpha = e\ kT$ e V è la differenza di potenziale.

Quando si applica una tensione inversa, come nel caso della fig. 3 e, la barriera presentata dagli elettroni nel metallo non varia, ma aumenta notevolmente la barriera presentata agli elettroni diretti verso il metallo. Si osservi che le tensioni applicate aumentano o diminuiscono la larghezza della barriera modificando la densitá della carica spaziale. Come appare evidente dalla fig. 3, la rettificazione di tipo *n* è possibile soltanto se il lavoro di uscita del semiconduttore è minore di quello del metallo. Per uno studio più completo delle proprietà elettroniche dei semiconduttori e della rettificazione, si veda l'opera citata di Torrey e Whitmer (²), nella quale è ottimamente esposta la teoria e la tecnica dei cristalli di silicio e di germanio ad alta tensione inversa, fino alla fine della guerra. Come sarà indicato più avanti, le antiche teorie della rettificazione sono in via di rapida evoluzione, specialmente a causa dei nuovi risultati sperimentali ottenuti con gli effetti *transistor*.

Il triodo a cristallo.

La trasformazione del diodo a cristallo, che è un elemento passivo di un circuito, in un elemento attivo a tre terminali, è stata compiuta semplicemente aggiungendo un altro contatto in prossimità di quello di un diodo ad alta tensione inversa. Con opportune tensioni ai vari terminali, variazioni di corrente o di tensione in uno dei contatti provocano variazioni corrispondenti maggiori di corrente nell'altro contatto. La fig. 4 mostra uno schema di funzionamento del triodo a cristallo. Per la tecnica costruttiva, simile a quella dei diodi, si veda l'opera già citata di Torrey e Whitmer.

Si devono però citare alcune differenze. I contatti del triodo (diametro 0,127 mm.) hanno generalmente la forma di una bacchetta, in modo da poterli porre più vicini fra loro di quanto sarebbe possibile con le punte coniche usate nei diodi. Inoltre, sebbene si possano ottenere talvolta buoni risultati anche con il germanio dei diodi regolari, è conveniente adoperare uno speciale trattamento della superficie del cristallo, oltre a un diverso trattamento elettrico per migliorare l'amplificazione ottenibile. Bisogna curare molto che i due contatti siano il più possibile perpendicolari alla superficie del cristallo, perchè altrimenti la componente tangenziale della pressione potrebbe superare l'attrito, e i punti di contatto spostarsi sul cristallo. Malgrado che le interazioni aumentino alquanto diminuendo la distanza fra i due punti di contatto, la distanza adottata di 0,05 mm rappresenta un compromesso fra il rendimento e i requisiti meccanici. In generale l'amplificazione o guadagno ottenibile diminuisce molto rapidamente aumentando la distanza oltre gli 0,05 mm normalmente usati.

Le piccolissime aree di contatto (circa 10^{-6} cm²) provocano delle straordinarie pressioni e densità di corrente. Malgrado che la forza totale dei baffi di gatto sia di solo pochi grammi, la pressione risultante è dell'ordine da 3.500 a 5.000 kg/cm². Similmente la densità di corrente nell'area di contatto calcolata per 2 mA è di circa 10.000 ampère/cm². Il fatto che la faccia inferiore del cristallo di germanio non abbia proprietá raddrizzatrici si può spiegare soltanto con la constatazione sperimentale che una superficie relativamente grande può essere resa conduttrice in entrambe le direzioni mediante un opportuno trattamento.

Nello schema della fig. 4 b il segnale è applicato a uno dei contatti, detto « emissore », opportunamente polarizzato. Il carico è collegato in serie al secondo contatto, detto « collettore ». Il terzo terminale è il contatto non raddrizzatore a superficie estesa sulla faccia inferiore del cristallo e si chiama « base ». Questa terminologia è quella introdotta dagli scopritori dell'azione « transistor » ed è stata adottata generalmente. Si ottiene un'amplificazione soltanto se l'emissione ha una polarizzazione positiva di qualche decimo di volt con una corrente diretta di circa 1,0 mA, e se il collettore ha una polarizzazione negativa dell'ordine da 20 a 50 volt con una corrente inversa di qualche mA. Bisogna osservare che molti triodi a cristallo amplificano con una debole polarizzazione negativa o con segnali che ai picchi inferiori rendono negativo l'emissore. Con una resistenza di carico da 10.000 a 20.000 ohm e un segnale di una decina di volt c. a., si può ottenere un'amplificazione di potenza dell'ordine da 14 a 20 db con guadagni di tensione da 40 a 100. In condizioni statiche, con tensione costante al collettore, le variazioni di corrente in questo terminale sono da 1 a 2 volte le variazioni di corrente dell'emissore che le hanno provocate. L'impedenza d'entrata, corrispondentemente alla tensione di polarizzazione normale, è dell'ordine di qualche centinaio di ohm.

Benchè le caratteristiche dei due contatti siano essenzialmente le stesse dei diodi corrispondenti, i loro effetti mutui sono la causa del funzionamento come triodo. Per spiegare i principi fisici riguardanti il funzionamento del transistor e le molte discrepanze dei risultati sperimentali con la semplice teoria prima esposta, il Bardeen (¹) ha formulato una nuova teoria che presume l'esistenza di stati superficiali risultanti dalla formazione di uno strato dipolico alla superficie. Ecco alcune delle discrepanze della teoria precedente con l'esperienza: l'azione rettificatrice dei diodi è del tutto indipendente dal metallo usato per il contatto, contrariamente a quando la teoria farebbe prevedere; le differenze dei potenziali di contatto misurate per vari tipi di sostanze semiconduttrici sono in disaccordo con la teoria; infine i valori misurati della resistenza di massa sono inferiori e di un altro ordine di grandezza dei valori calcolati per mezzo della conduttività e dell'area di contatto (Equazione 1). Tutte queste discrepanze si possono risolvere, almeno parzialmente, supponendo l'esistenza di stati superficiali. Secondo questa teoria, sulla superficie libera di un reticolo cristallino ideale vi è uno strato di carica spaziale completamente indipendente dal contatto con i metalli. La corrente proveniente dall'emissore viene in tal modo considerata costituita prevalentemente da « buchi ». Se il collettore è molto vicino all'emissore, buona parte della corrente di « buchi » si sposta nello strato corrispondente al collettore dando luogo al guadagno statico di corrente osservato, mentre il meccanismo esatto dell'amplificazione non è ancora ben chiaro. L'amplificazione di potenza e di tensione è possibile con guadagni di corrente inferiori all'unità per la differenza d'impedenza dei circuiti dell'emissore e del collettore (rapporto circa 50:1).

Circuiti equivalenti.

La fig. 5 rappresenta una rete equivalente di un triodo con un generatore pilota di forza elettro-motrice V e resistenza interna R_g e con una resistenza di carico R_L. Le intensità delle correnti circolanti nella rete

Fig. 4. — Schema di funzionamento di un triodo a cristallo come amplificatore.

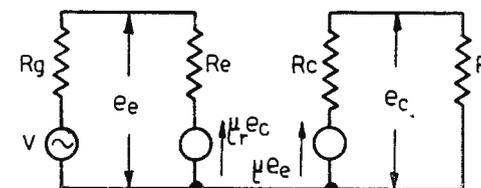



Fig. 5. — Rete a π equivalente al triodo a cristallo.

si possono calcolare scrivendo l'equazione di ciascuna maglia:

$$[3] \quad I_1 = \frac{[(\mu\mu_r - 1)\, R_L - R^c]\, r}{(R_c + R_g)\,(R_c + R_L) - \mu\mu_r R_g R_L}$$

$$[4] \quad I_2 = \frac{\mu\, R_e V}{(R_e + R_g)\,(R_c + R_L) - \mu\mu_r R_g R_L}$$

Le potenze e le impedenze d'entrata e d'uscita si possono calcolare facilmente. È evidente che questa analisi è limitata al caso

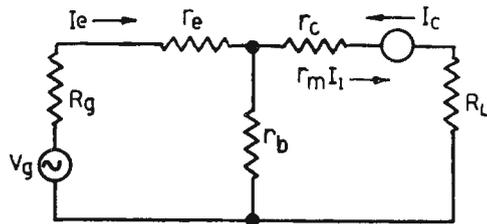



Fig. 6. — Rete a T equivalente al triodo a cristallo.

di segnali molto deboli. Se si hanno segnali forti, le equazioni sono valide soltanto nei limiti in cui R_e e R_c sono costanti nelle regioni traversate dalle correnti d'entrata e d'uscita. Nel caso di segnali forti si possono ottenere delle soluzioni grafiche punto per punto indipendentemente dalla costanza dei parametri del diodo. La fig. 6 mostra un altro circuito equivalente con un solo generatore.

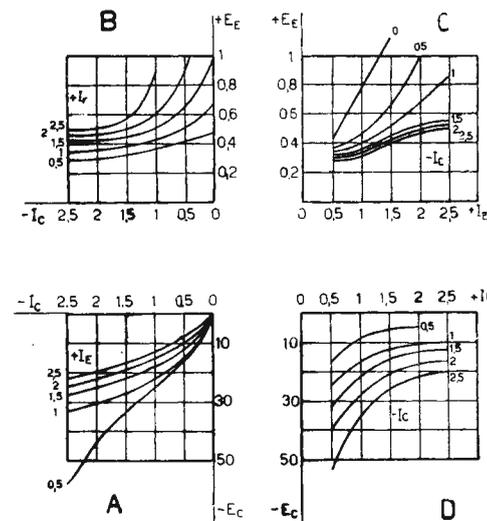



Fig. 7. — **Caratteristiche statiche di un triodo a cristallo tipico.**

Discussione.

A questo punto si possono fare molte osservazioni interessanti. Esaminando le caratteristiche della fig. 7 si nota che, in contrasto con i tubi a vuoto, non vi è variazione di fase fra la tensione di entrata e quella d'uscita. Queste caratteristiche mostrano inoltre che non è possibile interrompere completamente la corrente del collettore a una data tensione. Aumentando il segnale oltre un certo valore, la corrente del collettore scende bruscamente e diventa indipendente dalla tensione dell'emissore; in altre parole viene tagliata la tensione negativa di uscita al di sotto di un certo valore. Oltre un certo valore del segnale pilota, il punto di lavoro si sposta in una regione di saturazione. Questo fatto provoca evidentemente una diminuzione della massima potenza indistorta ottenibile. Bisogna infine osservare che generalmente il cristallo non è simmetrico rispetto ai due punti di contatto degli elettrodi. Il particolare trattamento usato sul collettore per aumentare il guadagno, normalmente ne modifica le caratteristiche, di maniera che il rendimento del cristallo diminuisce considerevolmente scambiando fra loro l'emissore e il collettore. Bisogna inoltre far osservare che sperimentalmente il triodo si è mostrato un cattivo amplificatore di corrente continua.

Scegliendo opportunamente il carico, si possono ottenere normalmente potenza d'uscita da 5 a 10 mW con una distorsione moderata, per esempio del 10 %. Date le piccole aree a contatto con gli elettrodi e le forti densità di corrente in gioco, non è possibile pensare di ottenere dal triodo a cristallo, nella sua forma attuale, potenze maggiori. Gli unici modi per aumentare la potenza sono i montaggi in push-pull, in parallelo e in classe B.

Le caratteristiche di un triodo con medio guadagno di potenza sono rappresentate nella fig. 7. Con tensioni di polarizzazione per il massimo guadagno, $E_c=40$, $E_e=0{,}15$, la corrente agli elettrodi ha i valori $I_c=1{,}55$ mA e $I_e=0{,}35$ mA. Applicando all'emissore un segnale di 0,1 V (e con $R_c=20.000$ ohm), il guadagno di potenza a 1.000 per/sec è di 17,5 db, il guadagno di tensione di 52 db, e il guadagno di corrente di 1,04 db. In questo punto di lavoro si ha $R_c=16.000$ ohm, $R_e=200$ ohm e $g_m=11.000$ μmho.

La rispondenza della frequenza del triodo a cristallo è piuttosto scarsa: l'uscita diminuisce rapidamente al di sopra di circa 100 khz, e non si ha praticamente alcun guadagno a 10 Mhz. La fig. 8 rappresenta l'uscita relativa in funzione della frequenza. Si è trovato qualche esemplare in cui l'uscita cominciava a diminuire con la frequenza già nella parte superiore delle frequenze acusti-

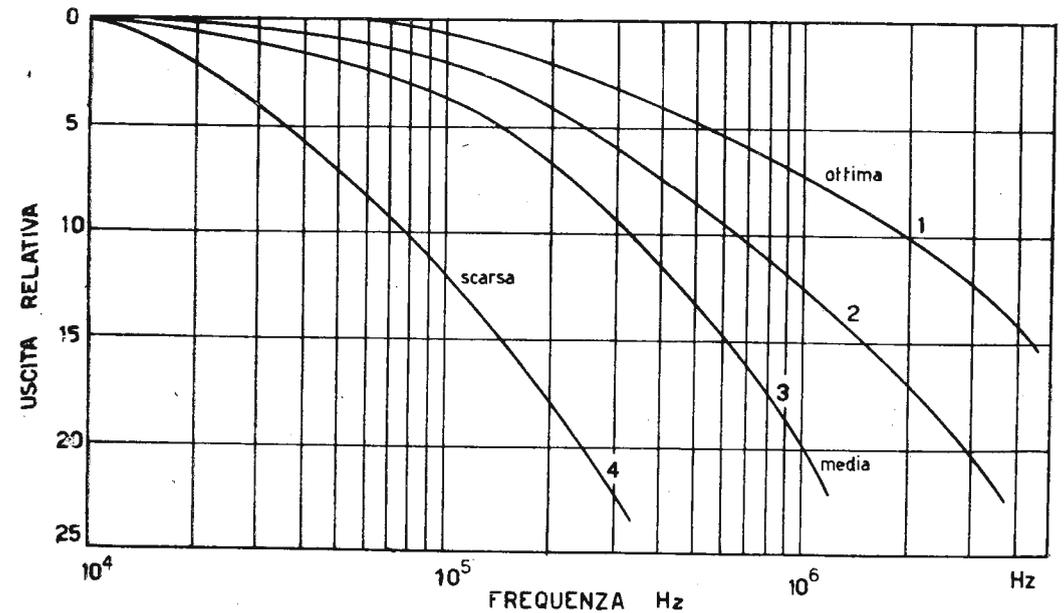



Fig. 8. — Rispondenza della frequenza di triodi a cristallo - R di carico $= 20.000\,\Omega$.

che. Non si può attribuire questo effetto alla capacità, dato che si è constatato che questa si mantiene sempre inferiore a 1 pF. Si ricordi che i cristalli di silicio funzionano efficientemente come rettificatori a frequenze oltre 30.000 Mhz. Come è già stato detto, lo strato di sbarramento nei diodi è dell'ordine da 10^{-5} a 10^{-6} cm, mentre nel triodo i « buchi » devono spostarsi per un tratto di $5{,}10^{-3}$ cm. Attualmente la caratteristica di rispondenza della frequenza viene considerata come un effetto del tempo di transizione delle cariche elettriche dall'emissore al collettore attraverso vari cammini possibili. Nel circuito equivalente della fig. 6, r_e, r_c e r_b si considerano essenzialmente costanti nel campo di frequenza considerato, mentre r_m deve variare con la frequenza nella misura corrispondente alla rispondenza della frequenza osservata.

Sperimentalmente si è constatato che il rumore proprio del triodo a cristallo è enormemente maggiore di quello dei tubi a vuoto. In misure eseguite da noi stessi abbiamo trovato che, per una banda di 8 khz, il livello del rumore variava da 600 μV a 5,0 khz fino a 70 μV a 6 Mhz. Riferendosi al segnale d'entrata ciò equivale a 65 db sopra 1 μV a 10 khz e 57 db sopra 1 μV a 6 Mhz; questi valori rappresentano il minimo segnale rivelabile. Purtroppo non è ancora stata formulata nessuna teoria che renda completamente ragione dei valori osservati.

La fig. 9 illustra alcuni circuiti tipici impieganti triodo a cristallo. Il circuito della fig. 9 A è caratterizzato da grande impedenza d'entrata a grande guadagno di potenza; con tale circuito si ha una inversione di fase simile a quella che si ottiene con tubi a vuoto. Il circuito della fig. 9 B è simile a quello della fig. 9 A, eccetto che per la resistenza di polarizzazione in serie alla base. L'impedenza d'entrata può essere resa negativa in modo che il triodo entri in oscillazione. D'altra parte le caratteristiche del circuito possono essere variate in modo da avere un'altra impedenza d'entrata, che è molto utile nei circuiti amplificatori, rendendo più semplice l'adattamento dell'impedenza d'uscita di uno stadio con quella d'entrata dello stadio seguente. La fig. 9 C illustra un circuito rivelatore-amplificatore che può essere utile per frequenze di radiodiffusione. La fig. 9 D mostra un semplice oscillatore LC a onde sinusoidali, mentre le fig. 9 E, e 9 F illustrano i due tipi di oscillatori a onde rilassate.

L'autore desidera ringraziare per l'aiuto prestatogli, i suoi colleghi del settore Elettronica della Sylvania di Boston, e particolarmente E. Curwen per le operazioni di laboratorio, S. Amico e F. Coury per le questioni chimiche e metallurgiche, e R. Moses per le misure e la parte circuitale.

Fig. 9. — Circuiti tipici impieganti triodi a cristallo.

A) Base pilota, emissore a terra; *B*) Base pilota, polarizzazione automatica; *C*) Rivelatore-amplificatore; *D*) Oscillatore LC (onde sinusoidali); *E*) e *F*) oscillatori a onde rilassate.

BIBLIOGRAFIA

(1) J. BARDEEN e W. H. BRATTAIN, « The Transistor, A Semiconductor », Phys. Rev. Vol. 74,, p. 230, 1948

J. BARDEEN e W. H. BRATTAIN, « Nature of Forward Current in Germanium Point Contacts », Phys. Rev. Vol. 74, p. 231, 1948.

W. SHOCKLEY e G. L. PEARSON, « Modulation of conductance of thin films of semi-conductors by surface charges », Phys. Rev., Vol. 74, p. 232, 1948.

(2) H. C. TORREY e C. A. WHITMER, « Crystal Rectifiers », McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1948.

G. C. KUCZYNSKI, « Elementary principles of solid-state physics, Part 1, Metals », Syl. Tech., Vol. II, n.3, July, 1949, p. 6.

(3) E. L. CHAFFEE, « Theory of thermoionic vacuum tubes », McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1933.

(4) J.A. BECKER e J. N. SHIVE, « The transistor, a new semi-conductor amplifier », Elec. Eng'g, Vol. 68, p. 215, 1949.

(5) Lo speciale silicio è stato cortesemente fornito dal Dott. P. H. Miller Junior, Istituto di Fisica dell'Università di Pennsylvania.

(6) J. N. SHIVE, « The double-surface transistor », Phys. Rev., Vol. 75, p. 689, 1949.

(7) W. E. KOCK e R. L. WALLACE Junior, « The coaxial transistor », Elec. Eng'g, Vol. 68, p. 222, 1949.

(8) W. M. WEBSTER, E. EBERHARD e L. E. BARTON, « Some Novel Circuit for the three terminal semi-conductor amplifier » RCA Rev. Vol. 10, p. 5, 1949.

produzione

Visita in FRANCIA

Il nostro collaboratore Ing. Parenti che dirige, a Barcellona, una importante fabbrica di apparecchi radio ci ha comunicato le sue impressioni di una visita recentemente compiuta all'industria radio francese.

« Nel mio soggiorno francese ho potuto apprezzare abbastanza bene — scrive l'Ing. Parenti — la potenzialità dell'industria radio francese. Mediante l'appoggio di M. Jaumes, direttore dei Sindacati Radio di Francia, ho potuto visitare a mio agio, con calma e piena libertà, numerose fabbriche grandi e piccole. La potenzialità produttiva e la precisione di lavorazione sono, a mio parere, notevolmente superiori a quelle delle industrie italiane equivalenti. Ciò dipende, oltre che da altri fattori, da un mercato basato su un milione e mezzo di ricevitori all'anno (cifra ufficiale, inferiore di circa il 30 % a quella reale) e un po' anche dal particolare momento internazionale che provoca richieste di prodotti addirittura dagli U.S.A., vi è poi l'inizio favorevole e promettente della Televisione nonchè la produzione radio militare. Ho assistito ad interessantissime prove comparative tra le 455 e le 819 linee, con vantaggi abbastanza convincenti per quanto riguarda l'esito finale, a favore delle 819 linee (in particolare risulta notevole la definizione e si possono, ad esempio scorgere motivi ornamentali costituiti da puntini bianchi su cravatte ecc.). La produzione di apparecchiature di misura e di controllo per la televisione (« Telemire »... come li chiamano i francesi) è ottima ed è basata tutta su materiale nazionale ivi compresi i tubi speciali miniatura o rimlock o noval. Risulta impostata in modo razionale la produzione di « kit » (scatole di montaggio) per televisione; questi complessi d'assieme sono costituiti, ad esempio, dall'alimentatore ad elevata tensione, dal gruppo di sincronismo, dall'alta frequenza tecnicamente impeccabile (quasi sempre con possibilità di variazione della frequenza di sintonia) ecc.

« La produzione degli altoparlanti è pure molto curata e si rileva una ben studiata meccanizzazione delle operazioni; con personale limitato si raggiungono produzione diarie superiori ai 3500 pezzi. Vi sono trasportatori elettromeccanici, movimenti comandati con aria compressa ecc.

« Una piccola fabbrica di resistenze ha raggiunto un milione di pezzi alla settimana. In un'altra si fanno 3500 condensatori variabili al giorno con fabbricazione di serie al 0,2 % di tolleranza sulla capacità e **tg d** inferiore al 1.10-4 ad 1 Megahertz!

« Ho notato lo sviluppo nei riguardi dell'applicazione dei nuovi tipi di fili multipli (Litz) senza coperture di seta o di cotone, coperti con resine speciali; con questi fili si possono ottenere bobine ad alto fattore di forma, alto Q e quasi assolutamente indipendenti dal fattore umidità ambientale.

« In quasi tutte le fabbriche si cura molto la parte professionale; è spesso impiegata la tecnica dell'impregnazione. Quasi assente invece la F.M.

« Concludendo ho avuta un'ottima impressione, superiore a quanto non immaginassi e superiore pure al concetto che noi abbiamo in generale, in Italia, nell'industria radio elettronica francese ».

Il microfono STARMAKER

La R.C.A. ha posto, di recente sul mercato americano un nuovo e caratteristico tipo di microfono qui illustrato. La caratteristica più evidente è quella del limitato ingombro e di un aspetto che si distacca molto dalle abituali forme. Esso è stato progettato con particolare riguardo all'impiego nella trasmissione di televisione ma, grazie alle sue caratteristiche serve egregiamente anche presso le trasmittenti di radiodiffusione. È stato battezzato « Starmaker »; funziona secondo il principio dei già noti modelli a nastro e la casa costruttrice lo dichiara di resa uniforme tra 50 e 15.000 Hz. Il diametro è di soli tre centimetri circa ed il peso è di poco più di 425 grammi. La sua sensibilità è eguale a quella dei migliori tipi d'impiego in radiodiffusione e può essere senz'altro sostituito a questi. Presenta caratteristiche non direzionali e la sua tromba sensibile, di forma smilza e del diametro di appena 22 millimetri, rende possibile un aumento di sensibilità nella gamma delle frequenze alte. Il peso e le dimensioni ridotte lo rendono naturalmente di facile trasportabilità mentre la particolare costruzione lo salvaguarda da colpi d'aria violenti. Esso non porta incorporata alcuna valvola o alimentazione; può essere facilmente staccato dal supporto e tenuto in mano; è molto robusto e resistente ad urti e vibrazioni meccaniche.

Per meglio sfruttare la sua forma e il suo limitato ingombro si è anche pensato di verniciarlo con colore grigio neutro così da poterlo facilmente confondere e nascondere nei fondali degli studi. L'uscita è pari a quella degli altri microfoni a nastro.

Il pick-up DECCA mod. S

I pick-up DECCA-FONIT «ffrr»

I pick-up della Decca Fonit vengono ora costruiti secondo due tipi e precisamente nel tipo S (normale) e nel tipo LPS (speciale per i più moderni requisiti). Il tipo normale S è già da diverso tempo sul mercato e le sue caratteristiche sono tali che tutti i tecnici competenti nel ramo della riproduzione elettroacustica non esitano nella scelta allorchè le necessità dell'impianto richiedono un mezzo perfetto per la lettura dei dischi.

Unico fra tutti i pick-up esistenti, il Decca è assolutamente privo di risonanze fra i 30 e i 14.000 periodi e la sua risposta di frequenza corrisponde alla caratteristica di velocità incisa sui dischi Decca « ffrr » entro i ristretti limiti di $\pm$ 1 decibel. Si può dire quindi che esso rivela tutte le frequenze incise sul disco comprese nella gamma udibile dall'orecchio umano, riducendo al minimo il rumore di fondo.

Nella catena pik-up — amplificatore — altoparlante di cui è costituito ogni complesso fonoriproduttore, tra gli anelli più deboli vi è sempre stato finora il pik-up. Col Decca questo punto debole viene eliminato.

La costruzione è del tipo particolare cosidetto a equipaggio - punta e il segreto sta appunto nell'equipaggio, che è costituito da un elemento estremamente leggero e rigido che porta nell'estremità inferiore una punta di zaffiro ed è incorporato nella parte superiore in una sospensione di gomma.

L'asse di rotazione dell'equipaggio è situato al di sopra della bobina di modo che la variazione di flusso che agisce sulla bobina stessa è semplicemente quella dovuta al movimento dell'estremità inferiore dell'equipaggio che, trovandosi a non più di un millimetro e mezzo dalla superficie del disco, riproduce esattamente il movimento generato dal solco sulla punta di zaffiro.

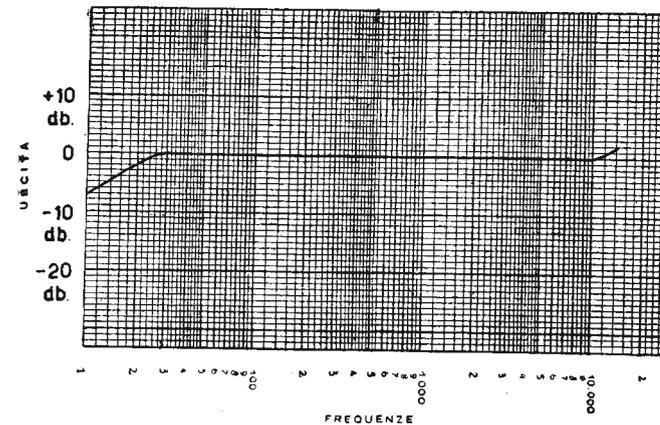
In altri tipi di pick-up magnetici come del resto quelli a bobina mobile, la parte dell'equipaggio a cui si deve la variazione di flusso è spesso dall'altra parte dell'asse di rotazione e comunque sempre a notevole distanza dalla superficie del disco, cosicchè qualsiasi imperfezione o risonanza dell'equipaggio compare sempre nel segnale d'uscita. La sospensione in gomma è calibrata in modo perfetto. La qualità della gomma è stata scelta dopo esperimenti lunghi ed accurati mentre la costanza della elasticità viene raggiunta con il controllo automatico del tempo e della temperatura di vulcanizzazione. Questa parte in gomma assicura all'equipaggio, oltre alla sospensione, lo smorzamento e ne garantisce la perfetta centratura.

L'equipaggio è estremamente rigido nella sua direzione longitudinale e questo assicura ai pick-up una risposta vivace e molto pronta. D'altra parte l'equipaggio è flessibilissimo nella direzione laterale; tanto che l'energia totale necessaria a muovere lo zaffiro è ridotta al minimo praticamente possibile e le basse frequenze incise vengono seguite perfettamente; questo contribuisce, insieme con il minimo peso verticale, a rendere praticamente trascurabile l'usura del disco.

L'equipaggio con la sua punta di zaffiro e la sospensione in gomma è dunque una unità molto facilmente sostituibile e ciò risolve completamente il problema del deterioramento della gomma e dell'usura dello zaffiro. Nel pick-up Decca non ci sono altre parti mobili o di materiale soggetto a deteriorarsi. Il pick-up completo è costituito dalla testina e dal braccio. Questo complesso è molto facilmente adattabile a qualsiasi normale fonoriproduttore.

La testina è applicata al braccio con un metodo assai semplice costituito da un attacco a baionetta simile a quello di un comune portalampade. In tal modo è molto facile toglierla, esaminarla, sostituire l'equipaggio e rimetterla a posto.

Il tipo S presenta una resistenza in c.c. di circa 3500 ohm, un'uscita di 0,2 volt $\pm$ 10 % ed una risposta praticamente lineare da 30 a 14.000 Hz.

L'impedenza risulta di circa 4200 ohm a 3000 Hz e di 36.000 ohm circa a 10.000 Hz.

Curva di risposta di frequenza del pick-up DECCA - FONIT misurata sul disco di frequenza Decca K 1803 (facciate A & B).

Il nuovo tipo LPS è adatto anche per dischi a microsolco (33, 1/3 e 45 giri).

Esso è caratterizzato dalla dotazione di due testine; la prima, per dischi normali, è in tutto simile a quella sopra descritta del tipo S eccetto nel valore dell'impedenza che è di circa 800 ohm a 1000 Hz e nell'uscita che è di circa 80 mV. Tale variante è stata apportata soltanto per avere circa la stessa uscita sia con dischi normali che a microsolco.

Con detta testina la pressione della punta sul solco è di circa 25 grammi.

La seconda testina, contraddistinta con il colore rosso, è per i dischi a microsolco; essa porta montato uno speciale equipaggio-punta con raggio di 0,001", ha un'impedenza di circa 4000 ohm a 1000 Hz e un'uscita di circa 80 mV.

La pressione della punta sul solco è di circa 6 grammi.

La sola operazione da compiere sta nell'innestare la testina corrispondente al tipo di disco che si deve suonare.

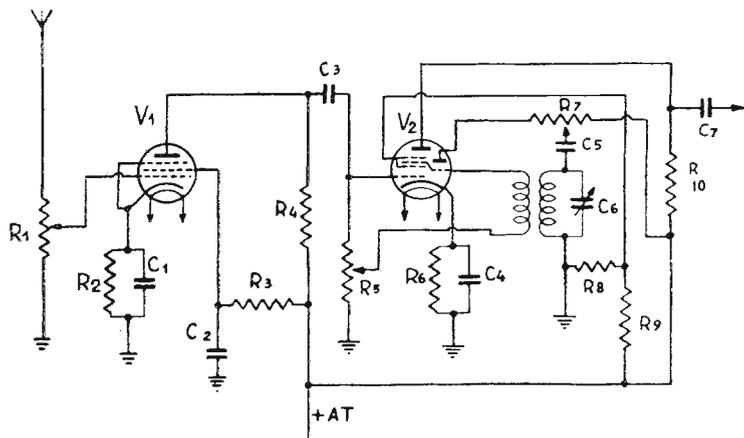
Per quel che riguarda la compensazione della caratteristica di incisione la Ditta fornisce un semplice schema adatto praticamente ad ambedue i sistemi di incisione. Poichè applicando il detto equalizzatore la tensione d'uscita viene ridotta, la Fonit ha costruito e messo in vendita un piccolissimo preamplificatore che può essere utilizzato nel caso che l'amplificatore non abbia sufficiente guadagno. Tale preamplificatore equalizza e amplifica e può essere messo agevolmente nell'interno anche di un ricevitore e preleva le tensioni di funzionamento a mezzo di un doppio zoccolo da inserire sotto la valvola finale.

L'ufficio commerciale e l'ufficio tecnico della Decca Fonit sono a disposizione dei nostri lettori e potranno fornire qualsiasi ragguaglio a chi, citando la nostra Rivista, si rivolgerà ad essi. L'indirizzo è: Via Maurizio Gonzaga 4, Milano.

Il servizio di Consulenza riguarda esclusivamente quesiti tecnici. Le domande devono essere inerenti ad un solo argomento. Per usufruire normalmente della Consulenza occorre inviare Lire 250; se viene richiesta la esecuzione di schemi la tariffa è doppia mentre per una risposta diretta a domicilio occorre aggiungere Lire 150 alle tariffe suddette.

Barrera L. - Foligno. *Ha sentito parlare del circuito "Sincrodyne" come di un ottimo circuito per la ricezione della radiodiffusione, particolarmente dal punto di vista della fedeltà di riproduzione. Desidera uno schema di tale circuito nonchè note illustrative.*

Si tratta di un circuito che ha avuta una certa eco qualche anno fa in Inghilterra. Esso ha notevoli pregi ed è suscettibile, secondo noi, di interessanti sviluppi ove si vogliano tentare esperimenti in sede realizzativa. Tra le particolarità costruttive a suo favore appare subito il fatto che non è necessario predisporre circuiti sintonizzati al di fuori di un unico circuito relativo ad un oscillatore; nonostante ciò si ottiene una selettività molto spinta.

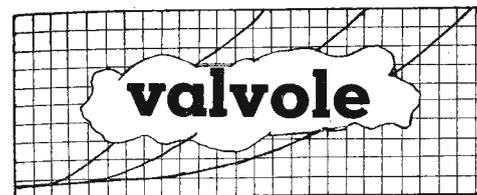
Se si adotta un circuito aperiodico d'entrata, collegato ad un'antenna, è ovvio che saranno presenti contemporaneamente i segnali di molte stazioni che possono essere avviati alla griglia di una valvola funzionante sulla parte lineare della sua caratteristica di griglia. Si supponga ora di disporre di un oscillatore che possa far variare la pendenza e l'amplificazione della valvola citata in maniera sinusoidale così da modulare tutti i segnali entranti e formare con essi dei battimenti. Se la frequenza di questo oscillatore può essere variata a comando e viene fatta coinci-

Circuito « Sincrodyne »

VALORI

R1 : 1000 ÷ 5000 ohm.
R2 : 150 ÷ 300 ohm (secondo la valvola).
R3 : 30.000 ohm.
R4-5-10 : 10.000 ohm.
R6 : 150 - 300 ohm (vedi R2).
R7 : 50.000 ohm.
R8 : 30.000 ohm.
R9 : 25.000 ohm.
C1-2-3-4-5-7 : 0,05 ÷ 0,1 Mfd.
C6 : 500 pF.
Induttanze: vedi testo.

dere, ad esempio, con quella di una stazione di radiodiffusione si potrà giungere al battimento zero per cui non sarà udibile alcun segnale dovuto al battimento delle due onde ma saranno invece percepite tutte le frequenze della modulazione sino al limite estremo delle frequenze più alte. Il circuito sincrodyne è quindi assai diverso dal noto circuito supereterodina; si può dire che nel primo la frequenza dell'oscillatore locale è talmente vicina alla frequenza entrante che con essa coincide cosicchè la « Media Frequenza » risultante è pari a zero. In altre parole si può dire di avere una super nella quale avviene un cambiamento di frequenza direttamente in Bassa Frequenza senza passare per la Media Frequenza.

Si tratta pertanto di disporre in modo che l'oscillatore copra esattamente la gamma di frequenza delle stazioni trasmittenti. Per un certo fenomeno di trascinamento tra le due onde (quella entrante e quella dell'oscillatore) il punto di battimento zero non è molto critico cosicchè un leggero disaccordo non produce effetto sulla qualità della riproduzione a differenza di ciò che avviene con i comuni ricevitori molto selettivi. L'influenza di frequenze molto vicine alla frequenza che si desidera ricevere, talmente vicine da cadere nelle bande laterali, può essere ridotta diminuendo l'accoppiamento dell'oscillatore col circuito d'entrata. Un effetto spiacevole e caratteristico della sincrodyne è la presenza di fischi durante la manovra di spostamento di sintonia da una stazione all'altra. Questo inconveniente può costituire cosa di poco conto se il circuito viene sfruttato principalmente per quell'impiego cui particolarmente si presta e cioè per l'ascolto di poche stazioni (ad esempio, locali) con elevata intensità di campo. In questo caso è assai agevole far sì che il passaggio tra le stazioni avvenga a mezzo di commutazioni su accordi predisposti (condensatori fissi selezionati, anzichè condensatori variabili). È opportuno che il segnale d'entrata sia abbastanza elevato rispetto a quello dell'oscillatore per cui si prevede l'impiego di una valvola amplificatrice, naturalmente in circuito sempre periodico. Per l'accoppiamento di modulazione si prestano assai bene i cristalli di germanio collegati a ponte. Un circuito classico di questo apparecchio prevede l'impiego di uno o due stadi di amplificazione di A.F., seguiti da una valvola connessa in uscita catodica (« cathode follower ») che alimenta un ponte di rettificatori a cristallo; quest'ultimo riceve anche, col dovuto sfasamento, il segnale dell'oscillatore sincronizzato. Il circuito che le riportiamo invece è il più semplice che si possa adottare; esso, con un'entrata di circa 10 mV fornisce circa 1 volt di Bassa Frequenza tra l'uscita di C7 e la massa. La tensione che deve essere presente ai capi di R5 sta attorno a 0,3 ÷ 0,5 volt e può essere controllata da R1 che agisce pertanto da regolatore di volume.

L'ampiezza della tensione alla griglia del triodo deve essere di circa 8 ÷ 10 volt (misurare, naturalmente, con voltmetro a valvola); tale tensione dipende, ed è regolata, da R7 e sarà portata al suo miglior valore in assenza di segnale. La bobina in parallelo al condensatore variabile C6 deve coprire la gamma di frequenza che interessa e C6 può essere tanto un condensatore variabile quanto un assieme di condensatori fissi (e semifissi, in parallelo, per taratura) commutabili per stazioni predeterminate. L'induttanza del circuito di griglia sarà di circa 1/10 di quella testè vista. Le valvole possono essere, in particolare per V1, di qualsiasi serie (europea o americana) e si prestano assai bene le miniatura e le Rimlock; V1 è un pentodo per A.F. Per V2 consigliamo invece o la ECH4 o la ECH3 o la ECH42. Naturalmente ogni valvola richiederà un leggero adattamento per quanto riguarda le proprie resistenze di alimentazione. Non riportiamo lo schema dell'alimentazione in quanto questa ultima può essere ricavata sia da un amplificatore al quale la sincrodyne può essere collegata, come può essere costituita da un normalissimo circuito di alimentazione capace anche di alimentare gli eventuali stadi di Bassa Frequenza. Concludendo, riteniamo che con questo circuito si possano effettuare esperimenti molto interessanti approdando a risultati notevoli.

EQ 80

Casa costruttrice: Philips Radio-Eindhoven (Olanda).
Sede italiana: Piazza IV Novembre 3. Milano.
Stabilimento a Monza.
Prezzo di Listino: lit. 2680 + 55 tassa.
EQ 80 - Zoccolo Noval.

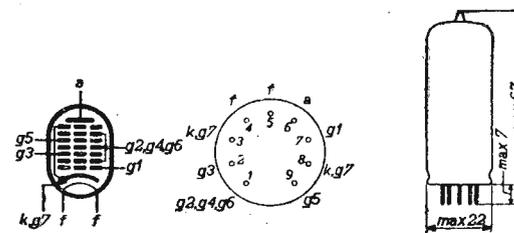
Accensione: indiretta per c.a. o c.c. - alimentazione in parallelo.
Tensione filamento = 6,3 volt.
Corrente filamento = 0,20 A.

Capacità tra elettrodi.

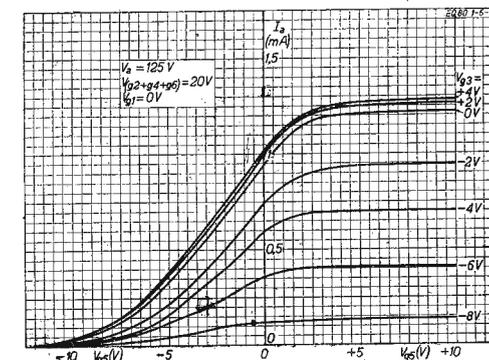
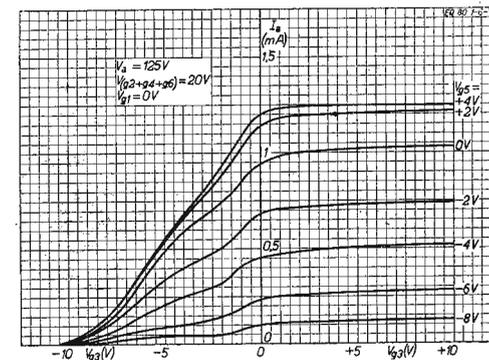
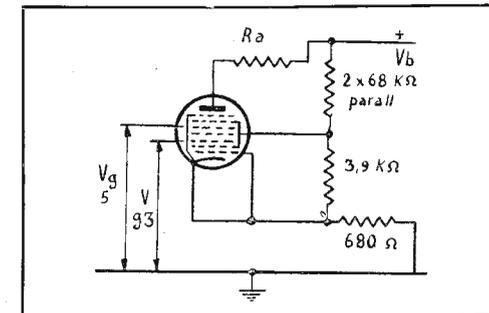
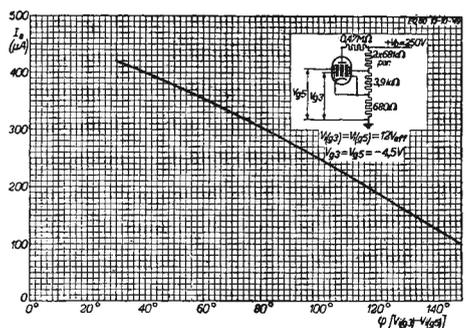
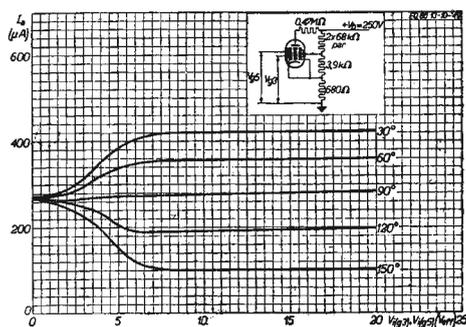
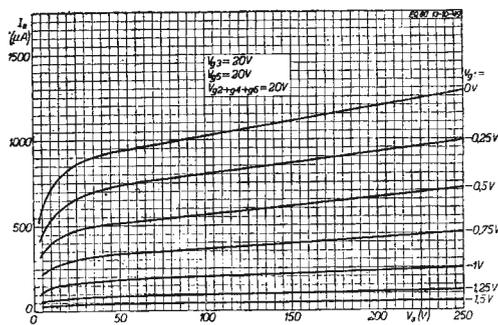
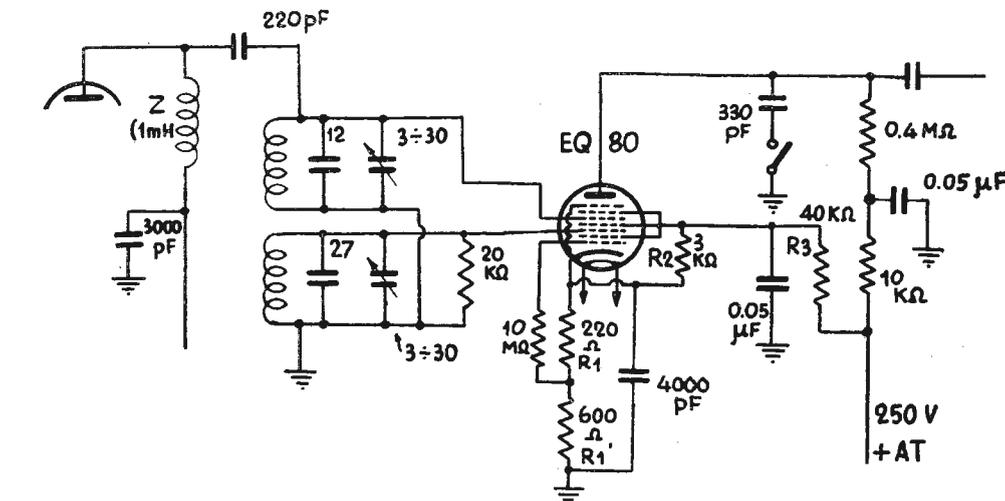
Ca = 8,9 pF
Cg3 = 7,4 pF
Cg5 = 12,1 pF
Cg3g5 = 0,4 pF

Questa valvola può essere impiegata senza speciali precauzioni per quanto riguarda l'effetto microfonico in circuiti in cui la tensione d'entrata dello stadio seguente Vi ≧ ≧ 1,0 V per una potenza d'uscita alla valvola finale pari a 50 mW.

Dati massimi.

Vao	= max.	550 V
Va	= max.	250 V
Wa	= max.	0,1 W
V(g2+g4+g6)0	= max.	250 V
Vg2+g4+g6	= max.	100 V
Wg2+g4+g6	= max.	0,1 W
Vg5(Ig5 = +0,3 μA)	= max.	— 1,3 V
Vg3(Ig3 = +0,3 μA)	= max.	— 1,3 V
Ik	= max.	3 mA
Rg5	= max.	3 Mohm
Rg3	= max.	3 Mohm
Rfk	= max.	20 Kohm
Vfk	= max.	50 V

Connessioni allo zoccolo (visto di sotto) e dimensioni di ingombro.

Caratteristiche tipiche di funzionamento

Vb	=	250 V
Vg2+g4+g6	=	20 V
Vg3	=	—4,5 V
Vig3	=	12 Veff
Vg5	=	—4,5 V
Vig5	=	12 Veff
φ (Vig3 — Vig5)	=	90°
Ra	=	0,47 Mohm
Ia	=	0,275 mA
Ig2+g4+g6	=	1,5 mA
Ig3	=	0,075 mA
Ig5	=	0,020 mA
Ri	>	5 Mohm

I principi sui quali la valvola EQ80 è basata per la rivelazione della modulazione di frequenza differiscono sostanzialmente dagli altri sistemi impiegati allo stesso scopo (discriminatori-limitatori, Foster-Seley ecc.).
Una corrente elettronica costante è influenzata da due elettrodi di controllo che provocano variazione in tale corrente che raggiunge l'anodo in dipendenza delle differenze di fase della tensione AF entrante senza dipendenza nei riguardi dell'ampiezza di questa tensione.
Il valore di picco della corrente anodica è limitato dal valore della corrente elettronica che attraversa la seconda griglia cosicchè si ha una funzione abbinata, in questa valvola, di discriminazione e limitazione.
Attorno al catodo vi sono 7 griglie concentriche e la placca. Nonostante l'alto numero di elettrodi le dimensioni esterne sono quelle normali della nuova serie Rimlock. Un fattore che permette la limitazione dell'ingombro è il fatto che diversi elettrodi sono connessi tra loro, internamente al bulbo.
La corrente elettronica attraversa dapprima la griglia **g1** che ha lo stesso potenziale del catodo se la valvola viene impiegata come rivelatrice per la FM. Questa griglia è circondata dalla griglia schermo **g2** che è mantenuta ad un potenziale di circa 20 volt. Le griglie **g3** e **g5** sono le griglie di controllo. Le griglie schermo **g4** e **g6** sono collegate internamente a **g2** mentre la griglia di soppressione **g7** è collegata, internamente, al catodo.
Come in un pentodo, la corrente elettronica dipende quasi interamente dalla tensione della seconda griglia a condizione che sia costante la tensione alla prima griglia. La distribuzione della corrente tra **g2** e gli elettrodi seguenti è controllata dalla griglia **g3.** Se **g3** è negativa in maniera sufficiente l'intera corrente elettronica fluirà a **g2** ma se **g3** è leggermente positiva la corrente passerà in gran parte agli altri elettrodi. Poichè la corrente elettronica totale è determinata da **g2**, un ulteriore aumento della tensione positiva applicata a **g3** influirà poco sulla corrente che tale griglia lascia passare.
La griglia **g5** ha la stessa influenza di **g3** sulla distribuzione della corrente elettronica mentre le griglie **g6** e **g7** sono state inserite per ottenere proprietà della valvola simili a quelle di un pentodo.
Si vedrà dunque, da quanto sopra, che nessuna corrente fluirà nel circuito anodico a meno che le due griglie di controllo, **g3** e **g5** non siano positive mentre risulta pure che l'ampiezza per cui queste griglie sono positive ha poca influenza sull'ampiezza della corrente elettronica.
Se a queste griglie si applicano ora delle tensioni di segnale le cui differenze di fase sono per quanto possibile dipendenti in maniera lineare dalla frequenza e se l'ampiezza di queste tensioni del segnale è alta al grado necessario, scorrerà una corrente nel circuito anodico.
Ponendo una resistenza di carico nel circuito anodico si possono, ai capi di essa, raccogliere tensioni di bassa frequenza provocate dagli impulsi consecutivi di corrente generati dalle tensioni varianti di fase immesse all'entrata. La capacità dispersa del circuito anodico (circa 25 pF) è sufficiente a fugare questa resistenza di carico per quanto riguarda le componenti di alta frequenza co-

Schema tipico d'impiego.

sicchè non si richiede, a questo scopo, alcuna altra capacità aggiuntiva.
Per la sua funzione di limitatrice la valvola sopprime in modo efficiente disturbi ed interferenze aventi forma di impulso.
Vien qui riportato un circuito tipico di impiego.
La tensione della griglia schermo è di circa 20 volt e quella della griglia controllo di circa —4,7 volt rispetto al catodo, mentre la placca è collegata alla tensione elevata (250 volt) a mezzo di una resistenza di accoppiamento di 0,4 Megaohm.
La tensione alla griglia controllo non deve essere ricavata in maniera interamente automatica (resistenza di serie) ma secondo il noto metodo potenziometrico che è qui costituito dalle resistenze R3, R2, R1.
I circuiti risonanti a Media Frequenza forniscono le tensioni di segnali alle griglie **g3** e **g5.** Se la frequenza del segnale corrisponde alla frequenza di risonanza del trasformatore di M.F., l'angolo di fase tra queste tensioni sarà di 90°; questo angolo di fase varia con la frequenza.
Come già si è detto la EQ80 ha proprietà analoghe a quelle di un pentodo; la resistenza interna sorpassa i 3 Megaohm. Se si pone una resistenza di 0,4 Megaohm nel circuito anodico la tensione di B.F. ricavabile ai capi di questa resistenza sarà di 22,6 volt per una variazione di fase da 60° a 120°.
Poichè tuttavia la resistenza di carico e abitualmente seguita da un circuito di accoppiamento per la successiva valvola di uscita, il valore dell'impedenza anodica sarà più basso e ci si dovrà attendere un'uscita di circa 16 volt.
Impiegando come valvola d'uscita un pentodo del tipo EL41, per il quale è sufficiente una tensione alternata di 4,2 volt sulla griglia, si può applicare ancora una controreazione nei riguardi di questo stadio.
Considerando le doti e le caratteristiche della EQ80 risulta evidente che essa consente la costruzione di un ricevitore ad F.M. notevolmente semplificato nei rispetti degli altri sistemi; da ciò nasce anche un vantaggio economico. Infatti l'ultimo trasformatore di Media Frequenza è seguito da questa valvola, da qualche resistenza e capacità, e dalla valvola d'uscita; con gli altri circuiti si richiede invece una valvola limitatrice, un circuito discriminatore spesso complicato, un doppio diodo e, in molti casi, uno stadio supplettivo di Bassa Frequenza precedente la valvola d'uscita.
Poichè le tensioni di controllo per la EQ80 sono fornite da un semplice trasformatore di Media Frequenza, la taratura ed il bilanciamento risultano anche grandemente semplificati. Infatti, queste operazioni possono essere compiute osservando semplicemente la corrente fluente alla terza griglia.

SPARISCE SUBITO!

Quando il nuovo numero di « RADIO » viene distribuito alle edicole ed è esposto in mezzo ad un centinaio di altre pubblicazioni, i lettori che primi lo scorgono si affrettano ad acquistarlo; assai spesso quindi il giornalaio — a due o tre giorni dalla distribuzione — non ha più copie da esporre nè si preoccupa di chiederne altre all'Agenzia.
« RADIO » è subito venduta ; ecco perchè non la vedete ingiallire alle edicole e, a volte, rimanete privo della vostra copia.

VI SONO ALCUNI RIMEDI

La soluzione migliore, lo sapete, è l'abbonamento grazie al quale la rivista Vi arriva a domicilio e Vi costa 50 lire in meno; ma se non è Vostra intenzione abbonarVi potete chiedere al Vostro giornalaio di riservarVi una copia. Se lui non conosce ancora la pubblicazione potete indicargli l'Agenzia presso la quale troverà la rivista.

IL VOSTRO GIORNALAIO

troverà sempre « RADIO » a queste Agenzie:

AGENZIA DISTRIBUTRICE PER TUTTA ITALIA C.I.D.I.S.

Corso Guglielmo Marconi, n. 5 - Torino.

AGENZIE DI CITTA'

Alessandria. G. Bertolotti, via Crimea 1.
Bologna. Fratelli Cattaneo, via Usberghi 8.
Catania. G. Chiavaro, via Etnea 128.
Ferrara. Umano Augusto.
Firenze. Dino Giorgi, via Faenza 36.
Genova. Fratelli Bidone, Salita Fondaco 7.
La Spezia. D'Agosta, via Prione 209-211.
Livorno. L. Giorgi, via Fagioli 6.
Messina. Orlando Giorgio.
Milano. Casiroli, corso Vittorio Emanuele 1.
Milano. U.G.M., Unione Giornalai Milanesi, via Chiossetto 18.
Modena. Agenzia Modenese.
Napoli. Santonastasio G.B., via Senise 2-3-4.
Padova. Andrioli.
Palermo. Dalla Fata, via Volturno 25.
Pavia. Algani Francia, piazza del Duomo 3.
Piacenza. Renato Golzi, via Monte dei Pegni 2.
Pisa. Cristiglio, Pra del Camparo.
Ravenna. Melandri.
Roma. Giulio Pacinelli, via della Panetteria 36 A.
Savona. Cooperativa Giornali.
Torino. Rossettini, via Rodi.
Trento. Disertori Rodolfo.
Treviso. Messaggerie Venete.
Trieste. Parovel Eugenio, via del Teatro 1.
Udine. Messaggerie Venete.
Varese. Pin Arturo, Pra Monte Grappa 5.
Venezia. Messaggerie Venete, S. Marco Riva del Carbon 4172.
Verona. Messaggerie Venete.

C. Pastore, Torino - Questi sono i lettori che noi preferiamo... hi! Se ognuno dei nostri lettori facesse come Lei e cioè, oltre ad abbonarsi, convincesse altri due suoi amici a fare altrettanto, « RADIO », in breve non sarebbe più distinguibile da « Electronics »... Scherzi a parte, i lettori di una pubblicazione difficilmente immaginano l'importanza che hanno gli abbonamenti ai fini dei possibili miglioramenti della pubblicazione stessa; per questo le riviste che desiderano accontentare meglio e sempre più i loro lettori insistono tanto sugli abbonamenti.
Grazie per le espressioni cortesi e lusinghiere; manterremo costanti le attuali caratteristiche e, come potrà costatare in avvenire, arricchiremo sempre più la rassegna trattando argomenti di vivo interesse e di pratica applicazione.
L. Magliano, Genova - Lei aveva ragione scrivendoci di aver affettuato l'abbonamento temendo che i costi aumentati ci costringessero prima o poi a modificare il prezzo di copertina. Grazie dei suggerimenti che, come può vedere a pagina 32, abbiamo messo in pratica permettendo a quei lettori che... non così dotati del senso degli affari (evidentemente... non genovesi) non avevano pensato a simile eventualità. Anche gli altri lettori quindi possono contrarre l'abbonamento secondo la vecchia tariffa sino a che non uscirà il N. 19 e, grazie al suggerimento di un genovese... risparmieranno ben L. 1000 su dodici numeri; se poi fossero nuovi lettori possono ancora avere tutti i diciotto numeri usciti — una vera enciclopedia — aggiungendo L. 1000 alla quota di abbonamento (L. 3000 dal N. 1 al N. 24).

Il nuovo catalogo VORAX

La nota Ditta « VORAX RADIO » di Viale Piave 14, Milano, ha posto in distribuzione il suo nuovo catalogo che illustra, in una cinquantina di pagine, numerosissime parti staccate che possono soddisfare le necessità della totalità delle costruzioni radio. In particolare questo catalogo risulta prezioso per il ricco assortimento di minuterie illustrato e corredato di dati. Le illustrazioni sono numerose ciò che facilita la scelta del Cliente. Compaiono in ultimo molti strumenti ed apparecchi di misura costruiti dalla Ditta stessa. Il citato catalogo 1951 può essere richiesto all'indirizzo sopra segnato citando « RADIO ».

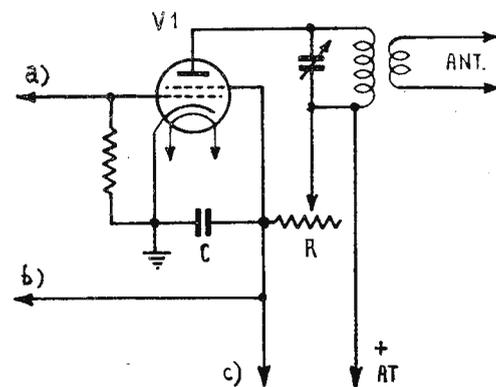
Un articolo da ....

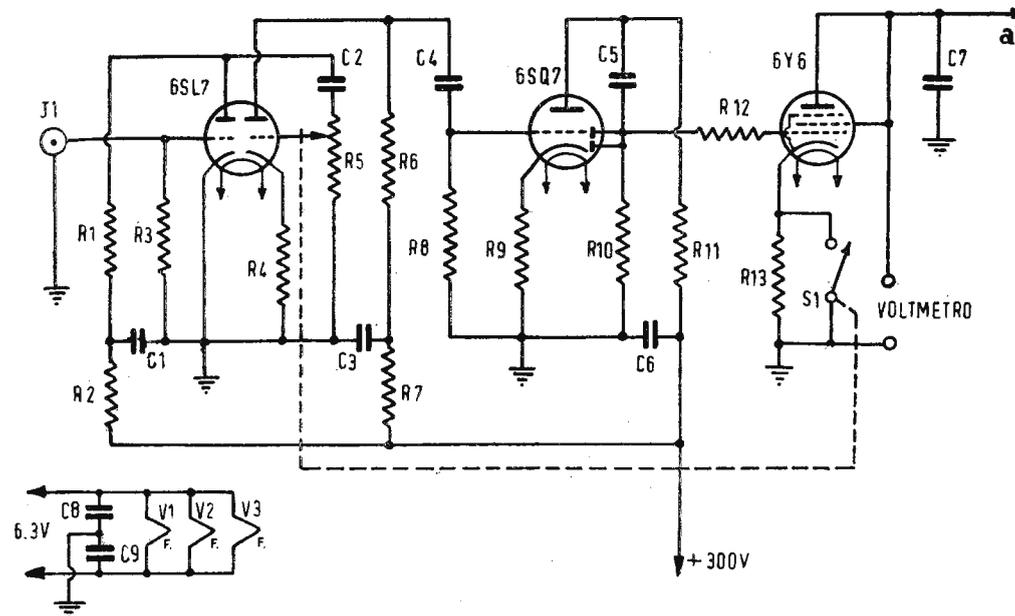
SEMPLICE MODULATORE DI GRIGLIA SCHERMO PER POTENZA ELEVATA

D. Kline

La sezione modulatrice incide notevolmente sul costo complessivo di un trasmettitore; la spesa per approntare un modulatore secondo i sistemi classici (modulazione di placca) è parte preponderante del costo; per contro gli altri sistemi di modulazione più economici (griglia, catodo ecc.) offrono un rendimento scarso. Qui viene descritto un nuovo metodo per la modulazione di griglia schermo che si discosta dalla tecnica sinora seguita, e che permette una resa elevata ottenuta con i minimi mezzi.

Mancando una migliore denominazione, questo sistema sarà chiamato il « Sistema W6CXM ». L'apparecchio è costruito su un telaio di cm. 16 x 9 x 5 e vi è abbondanza di spazio. Il telaio è fornito, nel lato posteriore, di una presa octal maschio, cosicchè l'intero apparecchio può essere inserito sul pannello frontale di un preesistente trasmettitore per C.W., semplicemente montando uno zoccolo octal sul pannello e cambiando la resistenza di griglia schermo. Il fondo è facilmente smontabile, per le prove, le misure o le riparazioni, che possono essere necessarie.
Le valvole usate sono una 6SL7, una 6SQ7 ed una 6Y6. Vi è abbondanza di amplificazione, anche per microfoni a basso livello di uscita. Con la griglia d'entrata aperta e il controllo di volume al massimo, non vi è instabilità, ronzio o rumore percettibile.
La 6SL7 è una semplice amplificatrice a resistenza-capacità. Le placche di entrambe le sezioni sono abbondantemente disaccoppiate, cosicchè la riproduzione è chiara e stabile.
Il controllo di volume è posto tra le due sezioni della 6SL7 e provvede un adeguato controllo dell'amplificazione. La 6SQ7 funziona come audio-rettificatrice e rettifica la corrente di B.F., fornendo circa 70 V negativi alla griglia della 6Y6.
Si dovrà curare in modo speciale che i collegamenti siano corti il più possibile per ridurre al massimo la possibilità di raccogliere ronzio o alta frequenza. Sono stati usati condensatori di accoppiamento a disco di ceramica per ridurre le capacità parassite. I filamenti sono stati « bypassati » e un collegamento separato di massa corre nel centro del telaio allo scopo di avere una connessione di massa per i condensatori e le resistenze.
Il Controllo di volume comanda anche un interruttore per facilitare la sintonia e il funzionamento in C.W. Vi sono prese a banana per controllare la effettiva tensione di schermo della valvola finale sotto modulazione.
Questo rende semplice la procedura di sintonia.
Descriviamo ora il funzionamento del modulatore « W6CXM ». La 6Y6 è connessa in parallelo alla griglia schermo dell'amplificatore finale. Questo schermo deve essere alimentato dall'alta tensione attraverso una resistenza di caduta e non con un partitore di tensione. Tra questo schermo e la massa non vi deve essere un condensatore di disaccoppiamento più grande di 0,001 μF. La corrente di schermo di questo stadio finale non deve superare all'incirca i 40 mA.
Un voltmetro da 500 V viene collegato alle apposite prese sul modulatore, e, con il comando di volume a zero e l'interruttore aperto, si mette a punto la resistenza di caduta in serie allo schermo del finale, fino a che si ottiene la tensione voluta.
Durante il normale funzionamento, aumentando il volume e chiudendo perciò l'interruttore, la tensione di schermo, come viene indicato dallo strumento, cadrà ad un basso valore (da 50 a 100 V), causando una diminuzione della corrente di placca del finale, e, quindi, della corrente di antenna e della portante.
Inserito il microfono, la B.F. viene amplificata,

rettificata e quindi la 6Y6 assorbe meno corrente, mentre la tensione di schermo del finale A. F. aumenterà fino ad un valore prossimo a quello iniziale. Lo stadio finale dovrebbe esser fatto funzionare nelle condizioni per C.W., non in quelle modulazioni di placca.
Più alta è la tensione di placca (entro certi limiti), più alto è il valore della resistenza di caduta di schermo e migliore è, perciò, l'azione del modulatore « W6CXM ».
Naturalmente le correnti di placca e di antenna varieranno insieme alla tensione di schermo. La portante, in pratica, viene aumentata o diminuita insieme al livello di modulazione.
La forma d'onda, esaminata su di un oscilloscopio, appare simile a quella di un trasmettitore modulato d'ampiezza in modo convenzionale, ma, esaminata per mezzo di un « Panadaptor », appare invece notevolmente diversa. Quando l'am-

Schema del trasmettitore di W6CXM. La resistenza variabile R deve poter tollerare 50 Ma (il valore usuale è di circa 15.000 ohm). Può essere impiegata qualsiasi valvola a griglia schermo, come, ad esempio la 813, la 807, la 1625 ecc. Se si impiega, per esempio, una 807, la tensione anodica (+ AT) può raggiungere anche i 1300 v. Il collegamento segnato a) è quello che va allo stadio pilota di radiofrequenza; quello segnato b) alla eventuale valvola protettrice (vedi testo); quello segnato c) va al modulatore e precisamente alla lettera indicata a) sul relativo schema riportato sulla pagina seguente. La resistenza R deve essere regolata sino ad ottenere la giusta tensione di griglia schermo. La tensione anodica (+ AT) deve essere quella indicata per il lavoro in grafia (CW) o il doppio di quella usata per la fonia.

plificazione viene aumentata per mezzo del controllo di volume, si nota una distinta azione di compressione, poichè viene portata in alto la parte inferiore della B. F. ed aumenta l'intensità apparente del segnale ricevuto.
Il « sistema W6CXM » non può sovramodulare, poichè la portante è lasciata libera di aumentare in senso positivo, ma la sua ampiezza può raggiungere solo il valore predeterminato nella messa a punto e non oltre. Nel senso negativo, la portante non può essere completamente soppressa, poichè è impossibile ottenere una tensione zero sullo schermo. Per la modulazione, infatti, non si ricorre alla sovrapposizione di una tensione su di un'altra. Lo schermo è lasciato completamente libero, e gli è permesso di aumentare la sua tensione fino ad un valore predeterminato, che, a sua volta, fa si che la portante aumenti fino ad un massimo predeterminato.
Il voltmetro di schermo diventa così un indicatore della potenza d'uscita, ed il controllo di volume diventa un controllo della potenza d'uscita. Qualunque potenza d'uscita può essere completamente modulata.
Se la tensione di schermo, misurata sulle apposite prese, fosse troppo alta durante la fase di messa a punto, non vi è che da diminuire il valore della resistenza di catodo della 6Y6.
Questo sistema è stato usato per modulare le 813, le 4D32, le 807, le 1625 e le 861, e con ugual successo in tutti i casi.
Riguardo alle valvole usate nel modulatore W6CXM, si possono impiegare anche le 6SN7 e le 6SR7, con una minima differenza nei risultati. Una 6L6 o una 6F6 o qualunque altra tra le numerose valvole finali, può venir usata in luogo della 6Y6, ma con minore efficacia.
Ed ora qualche avvertimento.
Siate molto prudenti se dovete rimuovere la 6Y6, mentre vi è tensione sullo stadio finale. Poichè vi sarà solamente l'assorbimento di corrente dovuto alla griglia schermo, la caduta di tensione attraverso la relativa resistenza, sarà minore e la tensione di schermo potrà aumentare fino a valori pericolosamente elevati. È inutile dire, che ciò sarebbe molto dannoso per qualunque valvola a griglia schermo.
Le interferenze prodotte da questo sistema sono notevolmente minori, poichè la portante, tra un periodo e l'altro della modulazione, viene diminuita in ampiezza. Non vi sono, d'altra parte, bande laterali spurie, prodotte da eccessiva modulazione.
Il rendimento di un sistema di questo tipo è a metà tra quello della modulazione di griglia e di catodo e quello della convenzionale modulazione di placca.
Il « picco » in uscita è approssimativamente simile all'uscita in C.W., alle medesime tensioni di lavoro. In pratica è possibile superare alquanto questi limiti, a causa della bassa potenza media della parola.
In aggiunta all'estrema semplicità del sistema, e al piccolo numero di parti necessarie, l'effetto di portante controllata è utile nel ridurre le interferenze con altre stazioni.
Questo effetto di portante controllata permette, a chi lo usa, di « bisbigliare per gli OM locali, e gridare per i DX ».

Schema elettrico del circuito e distinta delle parti riguardanti la valvola modulatrice e la sezione preamplificatrice.

RESISTENZE

R1 - R6 - 270.000 ohm - 1 w
R2 . . . - 33.000 ohm - 1 w
R3 . . . - 2,2 Megaohm - 0,5 w
R4 . . . - 3500 ohm - 1 w
R5 . . . - 500.000 ohm - pot.
R7 . . . - 22.000 ohm - 1 w
R8 - R11 - R12 - 330.000 ohm - 0,5 w
R9 . . . - 2500 ohm - 0.5 w
R10 . . - 820.000 ohm - 0,5 w
R13 . . - 1250 ohm - 10 w - filo (vedi testo)

CONDENSATORI

C1 - C3 - C6 - 0,1 Mfd - 400 v
C2 - C4 - C5 - 10.000 pF - 400 v
C7 . . . . - 500 pF - mica
C8 - C9 . . . . - 50.000 pF - 400 v

DIVERSI

J1 - jack per microfono
S1 - interruttore unito ad R5

NOTA - Il collegamento segnato a) è quello che va alla griglia schermo della valvola finale da modulare.

La linearità della maggior parte delle valvole a griglia schermo è sufficientemente buona, cosicchè la qualità della trasmissione è soddisfacente. Se lo si desidera, si può aggiungere al circuito un'altra 6Y6, per proteggere lo stadio finale nel caso che venga a mancare l'eccitazione. Il suo uso non è, tuttavia, essenziale, poichè la stessa valvola modulatrice contribuisce già a mantenere bassa la corrente di placca del finale in assenza di modulazione.
Il dilettante con un trasmettitore per C.W. in cui venga usata come finale una valvola a griglia schermo, potrà passare alla fonia con una piccola spesa, adottando questo sistema.
Esso è un metodo ideale per non lasciar in ozio una gran parte del proprio impianto, quando si lavora in grafia.

indirizzi utili

Qui sono elencati tutti i fornitori di apparecchi e materiale radio cui potete rivolgervi per i vostri fabbisogni. Scrivendo, vi preghiamo citare « RADIO »

ACCESSORI E PARTI DIVERSE
(scale - commutatori - zoccoli - minuterie ecc.)

Costa Silvio - Galleria Mazzini, 3 r - Genova - Telef. 5-34-04.

Gamba F.lli - Via G. Dezza, 47 - Milano - Telefono 4-43-21 - Brambilla (Bergamo) Tel. 20-17.

VORAX - Viale Piave, 14 - Milano - Telefono 79.35.05.

AUTORADIO
(ricevitori - accessori - installazione)

Gallo - « Condor » - Via Voracini, 8 - Milano - Telef. 69-42-67.

ALTOPARLANTI - AMPLIFICATORI

Acerbe E. - Via Massena, 42 - Torino - Telefono 4-22-34.

OSAE - Via Pietrino Belli, 33 - Torino - Telefono 7-06-08.

PHILIPS - Piazza IV Novembre 3 - Milano - Telef. 69-90 (dieci linee).

RADIOCONI - Via Maddalena, 3-5 - Milano - Telef. 8-78-65 - 8-79-00 - Via F. Pizzi, 29 - Telefono 5-22-15 - 58-00-98.

WEMAN - Via Checchi, 68 - Gallarate (Varese) - Telefono 2-28-10.

AVVOLGITRICI

Marsilli A. - Via Rubiana, 11 - Torino - Telefono 7-38-27.

R.M.T. - Via Plana, 5 - Torino - Telef. 8-53-63.

CONDENSATORI
(fissi e variabili - a mica - a carta ecc.)

MICROFARAD - Via Derganino, 20 - Milano - Telef. 97.077 - 97.114.

MIAL - Via Rovetta, 18 - Milano - Telef. 28-69-68.

CONDUTTORI

ARS - Corso Galileo Ferraris, 33 - Torino - Telefoni 52-00-48 - 4-62-62 - 38-06-41.

GRUPPI A. F. - MEDIE F.
(trasformatori ed avvolgimenti AF)

Corbetta S. - Piazza Aspromonte, 30 - Milano - Telef. 20-63-38.

FAMAR - Via Pacini, 28 - Milano - Tel. 29-33-94.

SIBREMS - Via Galata, 35 - Genova - Telefono 68-11-10 - 58-02-52 - Via B. Cavalieri, 1 a - Milano - Telef. 63-26-17 - 63-25-27.

VAR - Via Solari, 2 - Milano - Telef. 4-58-02.

ISOLANTI - DIELETTRICI -
(fili - lastre - tubetti)

Erba C. « Datwyler » - Via Clericetti, 40 - Milano - Telef. 29-28-67.

LAVORAZIONI MECCANICHE PER RADIO
(chassis - fusioni - stampaggio - minuterie tranciate - tornitura)

Gamba F.lli - Via G. Dezza, 47 - Milano - Telefono 4-43-21 - Brambilla (Bergamo) Telef. 20-17.

R.M.T. - Via Plana, 5 - Torino - Tel. 8.53.63.

MICROFONI E REGISTRATORI

Castelli S.r.L. - Via Marco Aurelio, 25 - Milano - Telef. 28-35-69.

MOBILI PER RADIO

CI.PI. - Via Mercadante, 2 - Milano - Tel. 2-36-01.

RAMO - Radio Mobili - Via Elio Crotti, 7 - Cremona.

RAPPRESENTANZE ESTERE
(Importatori - esportatori)

Belotti S. & C. - Piazza Trento, 8 - Milano - Telef. 5-20-51 - 5-20-52 - 5-20-53 - 5-20-20.

Compagnia Radiotecnica Italo Americana - Via Fieschi, 8/5 - Genova - Telef. 58-04-81 - 5-10-74.

LARIR - Piazza 5 Giornate, 1 - Milano - Telefono 5-56-71.

RESISTENZE FISSE E VARIABILI
(chimiche, a filo, potenziometri ecc.)

ARE - Via Archimede, 3 - Milano - Tel. 5-31-76.

MICROFARAD - Via Derganino, 20 - Milano - Telef. 9-70-77 - 9-71-14.

RICEVITORI
(comuni, di lusso, F.M.)

NOVA - Piazzale Cadorna, 11 - Milano - Telefono 1-29-84.

Savigliano Off. - Corso Mortara, 4 - Torino - Telefono 29-04-81.

ZENITRON - Via Cornour, 6 - Torino - Telefono 3-04-19.

SALDATORI - STAGNO
(accessori, pasta per saldare ecc.)

Aita Ing. P. - Corso S. Maurizio, 65 - Torino - Telef. 8-23-44.

SCATOLE DI MONTAGGIO

CAMPI RADIO - Via Guido d'Arezzo, 3 - Milano - Telef. 4-45-84.

Marcucci - Via F.lli Bronzetti, 37 - Milano - Telefono 52.775.

SIBREMS - Via Galata, 35 - Genova - Telefoni 58-11-00 - 58-02-52 - Via B. Cavalieri, 1 - Milano - Telef. 63-26-17 - 63-25-27.

STRUMENTI ED APPARECCHI DI MISURA

Belotti Ing. S. & C. - Piazza Trento, 8 - Milano - Tel. 5-20-21 - 5-20-52 - 5-20-53 - 5-20-20.

LAEL - Corso XXII Marzo, 6 - Milano - Telefono 58-56-62.

VORAX - Viale Piave, 14 - Milano - Telefono 79.35.05.

TRASFORMATORI - IMPEDENZE
(avvolgimenti di B. F. e alimentazione)

LARIR - Piazza 5 Giornate, 1 - Milano - Telefono 5-56-71.

avvisi economici

La nostra Rivista, largamente diffusa nel campo di tutti i cultori della radio, può considerarsi il mezzo più efficace ed idoneo per far conoscere a chi può maggiormente interessare una particolare offerta di richiesta di materiale, di apparecchi, di lavoro, di impiego ecc. - La pubblicazione di un « avviso » costa L. 15 per parola - in neretto: il doppio - Tasse ed I.G.E. a carico degli inserzionisti.

Strumenti - Q metro - Generatore per onde ultracorte, acquisto se vera occasione. Precisare offerte A.R. presso « RADIO ».

TX - RX - 40-20-10 metri - 22 valvole complessive, vendo, cambio con strumenti misura o con tubo RC per televisione grande diametro. Gianotti. Via Lamarmora 20. Torino.

Trasmettitore 35 watt, gamme 7/14; 3 stadi, in cassetta metallica chiusa, funzionamento ed estetica perfetti, alim. univer. incorporata, 3 strum. misura. Modulatore G225 Geloso, micro M 411. NATIONAL HRO cassettini bande norm.-allargate 3'5-7-14-28 Mc, alimentatore- altoparlante-tubi ricambio. Cedo blocco, prezzo occasione - G. Sempio, Madonna dell'Orto 1. Mantova.

Avvolgitrice piccola a nido d'ape - nuova - a mano con possibilità di applicazione motorino. Vendo, a prezzo ottimo. Scrivere F. B. presso « RADIO ».

RADIO

viene inviata in abbonamento (Lire 1050 per 6 numeri e Lire 2000 per 12 numeri) e venduta alle Edicole in tutta Italia. Se desiderate acquistarla alle Edicole richiedetela anche se non la vedete esposta e date il nostro indirizzo; vi ringraziamo.

Se non trovate la nostra Rivista alle Edicole pregate il giornalaio di richiederla all'Agenzia di distribuzione della vostra città; ricordategli che il servizio distribuzione per tutta l'Italia è svolto dalla **CIDIS - Corso Marconi 5 - Torino.**

In ogni caso potete **prenotare** ogni numero, volta a volta, inviando Lire 185 e lo riceverete franco di qualsiasi spesa.

La numerosa **corrispondenza** che solitamente viene indirizzata alle Riviste fa si che queste, se si esige una risposta, richiedano il francobollo apposito; anche noi quindi Vi preghiamo di unire **l'affrancatura per la risposta** e di scusarci se siamo costretti a non rispondere a chi non segue questa norma. Ricordate che i quesiti tecnici rientrano nel servizio di Consulenza.

Certamente saprete che anche per il **cambio di indirizzo** si richiede un piccolo rimborso di spesa per il rifacimento delle fascette; se cambiate residenza, nel comunicarci il nuovo indirizzo allegate quindi Lire 50.

La Rivista accetta **inserzioni pubblicitarie** secondo tariffe che vengono inviate a richiesta delle Ditte interessate.

Ufficio pubblicità per **Milano**: Viale dei Mille 70, telefono 20.20.37.

La Redazione, pur essendo disposta a concedere molto spazio alla pubblicità poichè questa interessa quasi sempre gran parte dei lettori, avverte che ogni aumento di inserzioni pubblicitarie non andrà mai a danno dello spazio degli articoli di testo perchè ogni incremento di pubblicità porterà ad un aumento del numero di pagine. La Direzione si riserva la facoltà di rifiutare il testo, le fotografie, i disegni che non ritenesse adeguati all'indirizzo della Rivista

Per l'invio di **qualsiasi somma** Vi consigliamo di servirVi del nostro Conto Corrente Postale; è il mezzo più economico e sicuro; chiedete un modulo di versamento all'Ufficio Postale e ricordate che il nostro Conto porta il N° 2/30040-Torino.

La Rivista dispone di un Laboratorio proprio, modernamente attrezzato, ove vengono costruiti e collaudati gli apparecchi prima che siano descritti dai suoi Redattori; chiunque abbia interesse all'impiego, in detti apparecchi, di determinate parti staccate di sua costruzione, può interpellarci in proposito.

La nostra pubblicazione viene **stampata** presso lo Stabilimento Tipografico L. Rattero - Via Modena 40 - Torino - Iscriz. Tribunale di Torino N. 322. Direttore Responsabile: Giulio Borgogno.

Troverete altre notizie inerenti la Rivista in calce alla pagina 17.

INDICE DEGLI INSERZIONISTI

"RADIO" a domicilio lire 165 per numero invece di lire 250...!

abbonandovi. Inviate vaglia.

Amministrazione delle Poste e Telegrafi
Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. ....
eseguito da ....
residente in ....
via ....
sul c/c N. **2/30040**
intestato a: **RADIO . Torino**
Corso Vercelli 140
Addì (¹) .... 19....

Bollo lineare dell'Ufficio accett.

N. ....
del bollettario ch 9

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Amministrazione delle Poste e dei Telegrafi
Servizio dei Conti Correnti Postali

Bollettino per un versamento di L. ....
Lire .... (in lettere)
eseguito da ....
residente in ....
via ....
sul c/c N. **2/30040** intestato a
RADIO . Corso Vercelli 140 . Torino
nell'Ufficio dei conti correnti di ....
Firma del versante
Addì (¹) .... 19....

Bollo lineare dell'Ufficio accett.

Tassa di L. ....

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Cartellino numerato del bollettario di accettazione
L'Ufficiale di Posta

Indicare a tergo la causale del versamento

Amministrazione delle Poste e dei Telegrafi
Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento
di L. ....
Lire .... (in lettere)
eseguito da ....
sul c/c N. **2/30040** intestato a
RADIO . Torino
Addì (¹) .... 19....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

Cartellino numerato del bollettario di accettazione
L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino gommato numerato.

(¹) **La data dev'essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.**

☐ *Abbonamento* a 12 Nri Lit. **2000**
☐ *Abbonamento* a 6 Nri » **1050**
☐ *Dal* Nro 1 al Nro 12 » **1800**
☐ *Dal* Nro 1 al Nro 24 » **3000**
☐ Nro 14 - "Call-Book Ital." » **250**

Quote valide solo per il Febbraio 1951.

●

Segnare, nel quadretto, quanto interessa e precisare:

Dal N° _____ *al N°* _____

●

Inviatemi in — conto abbonamento — i seguenti numeri arretrati: ....

La ricevuta del vaglia vale come quietanza dell'abbonamento.

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

N. __________ *dell'operazione.*

Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. __________

Il Verificatore

AVVERTENZE

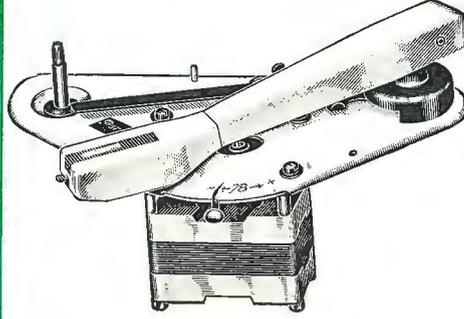
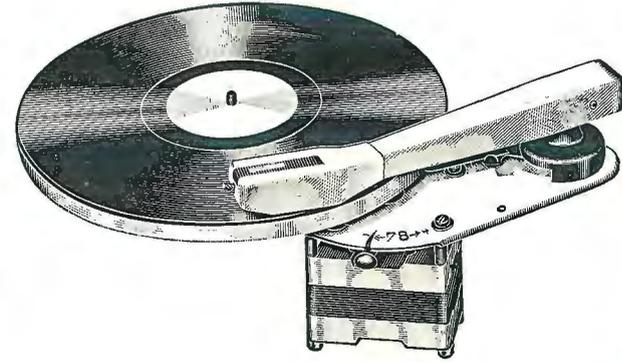
Il versamento in conto corrente è il **mezzo** più **semplice** e più **economico** per effettuare **rimesse** di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.
Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.
Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.
Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata, a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.
Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.
I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai proprii corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.
A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti rispettivo.
L'Ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

TARIFFA PER I VERSAMENTI

I pagamenti eseguiti da chiunque negli Uffici Postali dei capoluoghi di Provincia **sono esenti da tasse.**

Per i versamenti eseguiti in ogni altro Ufficio si applicano le seguenti tasse:

Fino a L. 5000 — tassa L. 3
Oltre L. 5000 — tassa L. 6

"RADIO" a domicilio lire 165 per numero invece di lire 250...! abbonandovi. Inviate vaglia.

MAGNETOFONI CASTELLI S.R.L.

MILANO . VIA MARCO AURELIO, 25
TEL. 28.35.69

LISTINO

Magnefono " mod. RM 125 ,, completo di coppia bobine con filo per 15 minuti, caricatore, microfono con basetta e cordone di allacciamento rete L. 178.000

ACCESSORI

Caricatore	L. 1400
Pick-up telefonico	L. 4500
Commutatore microfono-telefono	L. 2900
Pedaliera e telecomando	L. 9550
Bobina vuota	L. 500
Bobina con filo per più di 15′	L. 1575
Bobina con filo per più di 30′	L. 2650
Bobina con filo per più di 45′	L. 3725
Bobina con filo per più di 60′	L. 4800

COMPLESSI MECCANICI DI REGISTRAZIONE SU FILO MAGNETICO

Complesso meccanico tipo RM - R3C3/A

completo di testine di registrazione-audizione e cancellazione, relè con comando a pulsanti e telecomando, orologio con dispositivo di blocco automatico a fine ed inizio corsa.

Prezzo L. 75.000

Complesso meccanico tipo RM - R3C3/B

completo di testine di registrazione - audizione e cancellazione, comando meccanico manuale di movimento ed orologio contaminuti.

Prezzo L. 55.000

La MAGNETOFONI CASTELLI fornisce ai suoi Clienti ogni dato ed informazione richiesta per il montaggio.

Il filo che questo apparecchio impiega è il tipo " Ergon 101 " di nostra produzione.

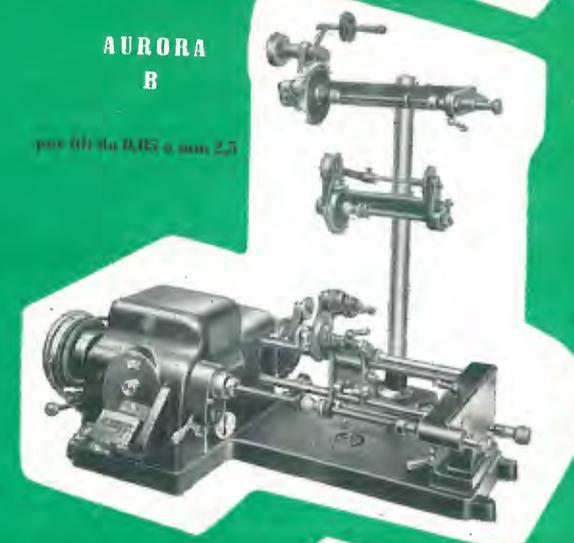
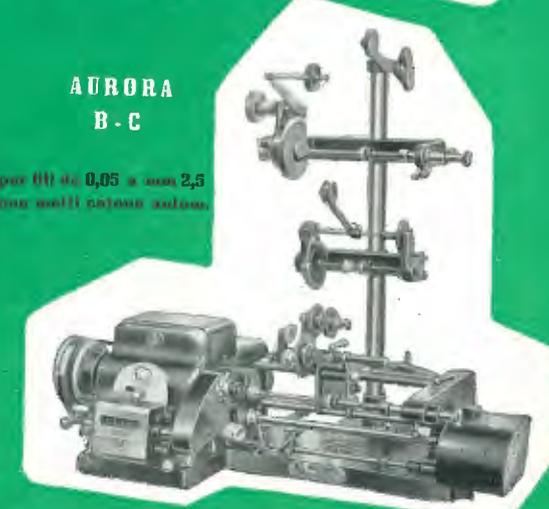
Marchio depositato

COSTRUZIONI MECCANICHE

ANGELO MARSILLI

TORINO . VIA RUBIANA, 11
TELEFONO 73.827

AURORA NORMALE

AURORA MULTIPLA

AURORA B

AURORA B - C

Presentiamo il modello AURORA nei diversi tipi adatti alle varie lavorazioni. Le diverse caratteristiche tecniche del mod. AURORA lo fanno distinguere per **PRECISIONE . VELOCITÀ . DURATA.**

Caratteristiche particolari:

Variatore dei passi senza impiego di dischi
garanzia di forte trazione senza consumo di gomme.
Automatismi completamente meccanici.

Prima di fare i vostri acquisti chiedeteci offerta senza impegno

PHILMAGNA - 15 -

ITALO NINNI

. TORINO .

U. S. PATENT PENDING

PREZZO al pubblico completo di ogni accessorio L. **38.000**

Registratore riproduttore a nastro magnetico . Riproduttore musicale di qualità insuperabile . Si applica sul piatto di qualsiasi complesso giradischi senza alcuna modifica, in pochi secondi . Peso dell'apparecchio 850 grammi.

Philmagna **15** Recentemente esposto a New York dal 24 ottobre 1950 in occasione dell'Esposizione Radio a cura della Broadcasting Program Service 341 Madison Avenue New York City 17.

Philmagna **15** Fabbricato in Copenaghen dagli Stabilimenti ELTRA - MAGNAVOX su licenza **Italo Ninni** e con approvazione ufficiale del Governo Danese.

Philmagna **15** Commissionaria esclusiva per Lombardia, Veneto, Territorio libero di Trieste, Liguria, Toscana, Lazio, Campania, Puglie, Basilicata, Abruzzi, Molise. **A. R. A. s. r. l.** Salita Santa Caterina 10 - GENOVA.

Philmagna **15** Concessionaria esclusiva per il Piemonte: Ditta **Fratelli ALESSIO** - Via Bonafous, 7 TORINO.

Philmagna **15** Concessionaria esclusiva per Calabria, Sicilia: Ditta **SALVATORE BARBERI** - Via Della Loggetta 10 - CATANIA.

Philmagna **15** Concessionaria esclusiva per la Sardegna: Ditta **BOREA DINO** - Piazza Jenne, 43 CAGLIARI.